



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

Evaluación cefalométrica de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con diferente relación esquelética

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Adara Sheyla FLORES ANGELES

ASESOR

Luciano Carlos SOLDEVILLA GALARZA

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Flores A. Evaluación cefalométrica de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con diferente relación esquelética. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2017.

535



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el veinte de abril del 2017, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

FLORES ANGELES, Adara Sheyla ✓

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **EVALUACIÓN CEFALOMÉTRICA DE LA LONGITUD E INCLINACIÓN DE LA BASE CRANEAL ANTERIOR EN PACIENTES CON DIFERENTE RELACIÓN ESQUELÉTICA** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento Sobresaliente, siendo calificado con un promedio de: veinte 20

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los veinte días del mes de abril del dos mil diecisiete.

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas

MIEMBRO

Mg. C.D. Tomás Oriel Orellana Manrique

MIEMBRO (ASESOR)

C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)
Criterios : Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

Jurado de sustentación de tesis:

- Presidente: Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas
- Miembro: Mg. C.D. Tomás Oriel Orellana Manrique
- Miembro Asesor: C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Dedicatoria

*A Dios por siempre guiar mi
camino y darme fortaleza para
seguir adelante.*

*A mis padres Alicia y Miguel, por ser
los pilares fundamentales en mi vida,
mi motivación constante y por todo
su amor infinito.*

*A mi hermano, abuelita, tíos y
primos por brindarme su confianza,
motivación y apoyo incondicional
en cada etapa de mi vida.*

Agradecimientos

A mí estimado asesor, el C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza por brindarme sus enseñanzas, apoyo, motivación y orientación para la realización de la presente investigación.

Al jurado evaluador y calificador Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas y Mg.C.D. Tomás Oriel Orellana Manrique por su apoyo y orientación en la elaboración de la presente investigación.

Al C.D. Esp. Héctor Marengo por su colaboración en la realización de la presente investigación.

Al equipo de profesionales del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Instituto Nacional de Salud del Niño, en especial consideración al C.D. Esp. Javier Lamas Lara, por brindarme sus enseñanzas y darme la oportunidad de llevar a cabo la presente investigación.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes niños con diferente relación esquelética. El estudio fue descriptivo, comparativo y retrospectivo. La población estuvo conformada por niños de 6 a 12 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre el año 2000 y 2015. La muestra estuvo constituida por 310 radiografías cefalométricas. Para la evaluación de las radiografías cefalométricas se realizó el trazado cefalométrico, mediante método manual, donde se realizó la medición del ángulo ANB, línea Sella-Nasion y el ángulo formado entre la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort.

El análisis estadístico usado fue la prueba de Kruskal Wallis y U Mann Whitney con un nivel de significancia del 0.05. Los datos obtenidos mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en niños de 6 a 12 años que presentan una relación esquelética clase III en comparación a la clase II y clase I; hallándose valores menores de la inclinación y longitud de la base craneal anterior en los niños con relación esquelética clase III.

Se observó que existe diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la longitud e inclinación de la base craneal anterior según género. Asimismo, se encontró que no existen diferencia estadísticamente significativa de la longitud e inclinación de la base craneal anterior según edad.

PALABRAS CLAVE: Base craneal anterior - Cefalometría – Niño – Plano de Frankfort – Línea Sella-Nasion

ABSTRAC

The purpose of this study was evaluate the length and inclination of the anterior cranial base in children patient with different skeletal relationship. The study was descriptive, comparative and retrospective. The population comprised Peruvian children aged 6 to 12 years attended in the National child health institute and the Clinic from the Dentistry Faculty of San Marcos University during 2000 - 2015. The sample consisted of 310 cephalometric radiographs. Cephalometric tracing was performed by manual method, where the ANB angle, Sella-Nasion line and the angle formed between the Sella-Nasion line and the Frankfort horizontal plane were measured

The statistical analysis used was the Kruskal Wallis test and U Mann Whitney test with a significance level of 0.05. The data obtained showed that there are statistically significant differences ($p < 0.05$) in the length and inclination of the anterior cranial base in children aged 6 to 12 years who present a skeletal class III relationship compared to class II and class I; Being smaller values of the inclination and length of the anterior cranial base in the children with skeletal relation class III.

It was observed that there are statistically significant differences ($p < 0.05$) in the length and inclination of the anterior cranial base according to gender. It was also found that there is no statistically significant difference ($p < 0.05$) in length and inclination of the anterior cranial base according to age.

KEYWORDS: Anterior cranial base- Cephalometry – Child- Frankfort horizontal plane- Sella-Nasion line

INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN.....	
II.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
	2.1 Área problema.....	14
	2.2 Delimitación del problema	15
	2.3 Formulación del problema.....	16
	2.4 Objetivos	16
	2.4.1 Objetivo general	16
	2.4.2 Objetivos específicos	16
	2.5 Factibilidad de ejecución	17
	2.6 Justificación	17
	2.7 Limitaciones.....	18
III.	MARCO TEÓRICO.....	20
	3.1 Antecedentes.....	20
	3.2 Bases teóricas.....	32
	3.3 Hipótesis.....	76
	3.4 Operacionalización de variables.....	78
IV.	METODOLOGÍA	82
	4.1. Tipo de investigación	82
	4.2. Población y muestra.....	83
	4.3 Procedimientos y técnicas.....	85
	4.4 Procesamiento de datos.....	90
V.	RESULTADOS.....	92
VI.	DISCUSIÓN.....	120
VII.	CONCLUSIONES	127
VIII.	RECOMENDACIONES	129
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	130
X.	ANEXOS.....	139

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Vista superior de la base del cráneo

Figura 02. Fosa craneal anterior

Figura 03. Fosa craneal media

Figura 04. Fosa craneal posterior

Figura 05. Representación esquemática de la base craneal en el plano sagital medio

Figura 06. Representación del ángulo de la base craneal en un trazado cefalométrico

Figura 07. Representación de la longitud de la base craneal anterior (línea Sella-Nasion) en un trazado cefalométrico

Figura 08. Representación de la inclinación de la base craneal anterior (Ángulo Sella-Nasion/Porion-Orbitario) en un trazado cefalométrico

Figura 09. Ángulo SN-FH

LISTA DE TABLAS

TABLA N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según r esquelética.

TABLA N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

TABLA N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.

TABLA N°4: Distribución de frecuencia de la relación esquelética según género de los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°5: Distribución de frecuencia de la relación esquelética según edad de los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°6: Distribución de la inclinación de la base craneal anterior encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°7: Análisis descriptivo de la inclinación de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

TABLA N°8: Promedios de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

TABLA N°9: Distribución de la longitud de la base craneal anterior encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

TABLA N°10: Análisis descriptivo de la longitud de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

TABLA N°11: Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

TABLA N°12. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

TABLA N°13. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase II.

TABLA N°14. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase III.

TABLA N°15. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase II y clase III.

TABLA N°16. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

TABLA N°17. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase II.

TABLA N°18. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase III.

TABLA N°19. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase II y clase III.

TABLA N°20. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

TABLA N°21. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

TABLA N° 22. Comparación del promedio de la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género.

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

GRAFICO N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

GRAFICO N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.

GRÁFICO N°4: Análisis descriptivo de la inclinación de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

GRAFICO N°5: Promedios de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

GRÁFICO N°6: Análisis descriptivo de la longitud de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

GRÁFICO N°7: Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N°1: Matriz de consistencia.

ANEXO N°2: Ficha de recolección de datos de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con diferente relación esquelética.

ANEXO N°3: Base de datos: RE: Relación esquelética (1-clase I, 2-Clase II, 3-Clase III).E: edad (6 a 12). G: género (1- masculino, 2-femenino). FHSN: Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion .SN: Línea Sella-Nasion.

ANEXO N°4: Trazado cefalométrico de la radiografía.

ANEXO N°5: Prueba de normalidad para la inclinación y longitud de la base craneal anterior según relación esquelética de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

ANEXO N°6: Prueba de normalidad para la inclinación de la base craneal anterior según edad de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

ANEXO N°7: Prueba de normalidad para la longitud de la base craneal anterior según edad de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

ANEXO N°8: Prueba de normalidad para la inclinación y longitud de la base craneal anterior según género de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

I. INTRODUCCIÓN

La comprensión del crecimiento craneofacial ha sido la base fundamental de la práctica de ortodoncia. El éxito de un tratamiento ortodóntico depende en gran parte de un diagnóstico certero y para llegar a éste se utilizan diversos elementos como: radiografías de perfil del cráneo con su respectivo análisis cefalométrico, radiografía panorámica frontal, análisis de modelos, examen funcional y facial, entre otros.

En la actualidad un principal examen auxiliar de diagnóstico es la radiografía cefalométrica lateral y aunque es una representación bidimensional de una estructura tridimensional, nos brinda datos importantes para la evaluación del crecimiento de los componentes del complejo craneofacial del paciente. Los cuales son analizados usando mediciones tanto angulares como lineales obtenidas en los trazados cefalométricos, es así que la interpretación de los valores numéricos que describen a cada estructura ósea permite cuantificar el desarrollo de esta y evaluar las relaciones que guarda con otras estructuras esqueléticas. Sin embargo, para realizar esta interpretación se debe comparar los valores que se obtuvieron del paciente con un rango de valores extranjeros que es aceptado como “normal” para este; es a partir de ello que surge la necesidad de tener valores específicos que se aproxime más a nuestra realidad y nuestras propias características.

La evaluación del desarrollo y crecimiento de la base craneal es importante, debido a que ésta soporta al cerebro y proporciona una adaptación entre el

desarrollo del neurocráneo y viscerocráneo durante el crecimiento. Debido a su ubicación en un punto medio entre la cavidad glenoidea y el tercio medio facial, la base craneal tiene importancia en la conformación facial y en el crecimiento nasomaxilar y mandibular.

La base craneal anterior se mencionó inicialmente por Renfroe, Bjork, y Ricketts.²⁻⁴ Ésta es representada por la línea Sella-Nasion y su inclinación con respecto al Plano Horizontal de Frankfort puede darnos una falsa idea de alteración en los valores que con ella se relacionan. La literatura sugiere que el ángulo formado entre la línea Sella-Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort, el cual representa la inclinación de la base craneal anterior es relativamente constante en 7°⁵⁻⁶ durante el crecimiento. Sin embargo, esta constancia aún no ha sido suficientemente demostrada por evidencia confiable. Hasta ahora, las evaluaciones longitudinales y transversales de la inclinación y longitud de la base craneal anterior en niños con relación esquelética clase I, clase II y clase III han sido objeto de pocos estudios en nuestra población peruana. Fundamentándose, en lo expuesto. A partir de una muestra de 280 radiografías cefalométricas de niños entre 6 a 12 años de edad, el presente trabajo tiene como objetivo, establecer diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III .

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Área problema

La base fundamental de práctica de ortodoncia es la comprensión del crecimiento y desarrollo craneofacial, para poder interpretar correctamente las deformaciones dento-craneales y maloclusiones.

El complejo craneofacial comprende cuatro regiones la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula. ¹

La base del cráneo desempeña un papel importante en el crecimiento craneofacial, ayudando a integrar, espacial y funcionalmente los diferentes patrones de crecimiento en varias regiones contiguas del cráneo, como el cerebro, cavidad nasal, cavidad oral y faringe.²⁻⁴

Se ha afirmado ampliamente en la literatura que todo el complejo craneofacial está influenciado de manera directa por el crecimiento y dirección de desplazamiento de las estructuras de la base craneal. ^{5,6}

La silla turca divide a la base del cráneo en una porción anterior y posterior. La parte superior de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, cigomática lateralmente y posteriormente por la sutura pterigomaxilar. La cara es influenciada por el incremento proporcional anterior y posterior de la base del cráneo, el crecimiento adicional hacia abajo y adelante se localiza en estas suturas. Por lo tanto alteraciones en la base del cráneo se manifiestan en la porción facial a la que está unida.

Algunos autores consideran a la base craneal como una guía para el desarrollo del maxilar, tercio facial medio e inferior. Incluso hay quienes afirman que existe una asociación entre la forma y longitud de la base craneal y el desarrollo de un tipo específico de maloclusión, clase esquelética y patrón facial.

2.2 Delimitación del problema

La identificación de las relaciones existentes entre los componentes del complejo craneofacial se realiza mediante el uso de la radiografía cefalométrica lateral, considerado como una herramienta de diagnóstico esencial durante la evaluación en ortodoncia.

La base anterior del cráneo es representada por la línea que une los puntos cefalométricos de referencia Sella-Nasion. La literatura en general mantiene el consenso de que a partir de los 7 años los incrementos en el tramo Sella-Nasion son fundamentalmente debidos al fenómeno de aposición en el Nasion.^{7,8}

Además, se establece que en un individuo promedio, al relacionar la línea Sella-Nasion con el plano de Frankfort se forma un ángulo relativamente constante de 7°, que representa la inclinación de la base craneal anterior, el cual debería permanecer constante durante crecimiento para que esta aproximación sea utilizada de forma confiable en un análisis cefalométrico.⁹

Sin embargo se encuentra una amplia variación entre los individuos, en opinión de algunos autores, esto se debe a que el punto Nasion sufre cambios remodelativos con el crecimiento,⁷ lo cual en algunos casos puede producir cambios, en la migración de este punto dentro del plano Sella -

Nasion en dirección vertical, lo que origina una falsa idea de alteración de los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares en relación al plano Sella - Nasion,¹⁰ generando una incorrecta impresión de la forma en que crece la cara.

2.3 Formulación del problema

¿Cuál es la diferencia en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015?

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Establecer diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.

2.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase I.
2. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase II.
3. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase III.

4. Comparar la longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III.
5. Comparar la inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III.
6. Comparar la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III según género y edad.

2.5 Factibilidad de ejecución

La viabilidad de la investigación estuvo asegurada por la disponibilidad de los recursos materiales, económicos, humanos, tiempo y de información disponible en el banco de datos del Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Además el presente estudio fue autofinanciado.

2.6 Justificación

La presente investigación se justifica porque contribuirá dando a conocer las variaciones y coincidencias que existen con respecto a la longitud e inclinación de la base craneal anterior respecto al Plano Horizontal de Frankfort en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III de nuestra población peruana y de esta forma poder establecer rangos o valores promedio que se ciñen más a nuestra realidad, a nuestras propias características y no tratar de encasillar a nuestros pacientes bajo parámetros extranjeros.

Así mismo el presente estudio ayudará a difundir la diferencia que existe entre la impresión clínica y las conclusiones derivadas de la evaluación cefalométrica. Por tanto quienes utilizan la línea Sella-Nasion como referencia proporcionan una información errónea si se rigen para su comparación las normas establecidas. La razón de esto, es que las normas son valores "promedios" evaluados de una muestra de personas extranjeras. Moore también ha señalado este problema y ha publicado las normas corregidas para las personas con inclinaciones bajas o altas a su base craneal anterior.¹¹

Por otro lado el presente trabajo permitirá dar mayor importancia a la medida de la longitud e inclinación de la base craneal anterior con respecto al Plano Horizontal de Frankfort y establecer las correcciones a la medida del ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion si fueran necesarias, en el análisis que se realice, para evitar errores por posibles confusiones entre la impresión clínica y la evaluación cefalométrica; de ese modo realizar un correcto diagnóstico que permita diseñar un plan de tratamiento ortodóncico justificado por los resultados de una análisis cefalométrico detallado del paciente, por parte de los estudiantes y profesionales en odontología.

2.7 Limitaciones

El estudio se realizó desde un archivo radiográfico, en el cual el contraste de algunas radiografías fueron deficientes, limitación que significó reducir la muestra.

El acceso a un banco de cefalometrías no fue tan abundante como para poder generalizar datos en toda una población y/o comunidad.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

Huh Y. y cols.¹² En el 2014 realizan un estudio longitudinal con el objetivo de evaluar la constancia de la relación entre el Plano Horizontal de Frankfort (FH) y la línea Sella – Nasion (SN) durante el crecimiento. Se utilizaron radiografías cefalométricas de 223 niños coreanos (116 niñas y 107 niños), que habían sido seguidos anualmente de 6 a 14 años de edad, con la excepción de su décimo año. Se midió el ángulo entre FH y SN (SNFH), la distancia más cercana de la FH al punto Nasion (HNF), y la distancia más cercana de FH al punto sella (SFH). También se calculó la diferencia entre la HNF y SFH. Los resultados mostraron que los valores medios del ángulo SNFH mostraron algunas fluctuaciones que van desde 9,26° a 9,74 ° en mujeres y 8,45 ° a 8,95 ° en los varones. Los valores medios NFH y SFH aumentaron gradualmente de acuerdo a la edad, independientemente del sexo. La diferencia entre la HNF y SFH también tendieron a aumentar, excepto en niños de 13 y 14 años. La variación anual de SFH mostró dimorfismo sexual. Hay variaciones entre los individuos en el ángulo entre el FH y SN. Sin embargo, dentro de un individuo, el ángulo no varía significativamente con el tiempo durante el período de observación.

Castro J. y cols.¹³ En el 2008 realizaron un estudio transversal y descriptivo con el objetivo de determinar las características específicas de la base craneal anterior que tienen influencia geométrica en la evaluación de las relaciones intermaxilares anteroposteriores, para obtener una ayuda diagnóstica precisa. Se obtuvo una muestra de 33 radiografías laterales de cráneo de pacientes venezolanos de 15 a 25 años de edad, que

presentaban clase II esquelética. Se realizaron los trazos cefalométricos según el análisis de Steiner y el análisis de Wits, midiéndose el ángulo Sella-Nasion-Frankfort, el ángulo Sella-Nasion-Punto A, el ángulo Sella-Nasion-Punto B, el ángulo ANB y la distancia de punto A-plano oclusal y punto B-plano oclusal correspondiente al análisis de Wits. Los resultados con respecto al análisis de los ángulos Sella-Nasion-Frankfort fue el siguiente: se estableció que un porcentaje significativo de pacientes (14,7%) presentaron un ángulo craneal aumentado y un ángulo ANB de 7°; referente a la medida de Wits, se encontró que 5 pacientes, presentaron 1 mm de Wits y 4 pacientes, 6 mm de Wits. El análisis de Wits en la presente investigación, mostró que los pacientes clasificados como clase II esquelética a través del ángulo ANB, muestran patrones de clase I esquelética, y esto se debe a la influencia del ángulo Sella-Nasion-Frankfort.

Jaramillo D. y cols.¹⁴ En el 2014 realizaron un estudio con el objetivo de determinar la correlación de la base del cráneo con el patrón facial y posición sagital de los maxilares. Se tomó una muestra de 90 radiografías cefálicas laterales de cráneo de individuos ecuatorianos mestizos con edades comprendidas entre 12 a 16 años de edad, de ambos géneros, distribuyendo la muestra en tres grupos equitativamente: 1(mesofacial), 2(dolicofacial) y 3(braquifacial). Los planos SN y SBa y los ángulos SNBa y SN-PoOr fueron las medidas de la base del cráneo consideradas para el análisis. Mientras que las medidas de la posición sagital de los maxilares utilizados fueron los ángulos SNA y SNB. Los resultados que se encontraron fueron los siguientes: No se encontró diferencias significativas entre hombres y mujeres en los ángulos SNBa y SNPoOr, ninguna variable

de la base del cráneo se correlacionó con el patrón facial. Sin embargo hubo correlaciones negativas significativas de los ángulos SNBa con SNA, SNB y SN-PoOr con SNA y SNB, y entre el plano SN con SNA se encontró también una correlación negativa significativa. No se correlacionó el plano SN con el ángulo SNB, y el plano SBa con los ángulos SNA y SNB.

Quijada V. y cols.¹⁵ En el 2009 realizaron un estudio descriptivo y transversal con el objetivo de relacionar la influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo en el diagnóstico certero de maloclusiones de carácter esquelético. La muestra estudiada fueron 38 radiografías cefalométricas de individuos venezolanos con edades comprendidas entre 7 y 11 años de edad, de ambos géneros. Los resultados obtenidos muestran que es frecuente un 68,42% la alteración de la base del cráneo, los cuales 47,36% presentan una angulación mayor con respecto a la norma y el 21,05% se encuentran por debajo del estándar, manteniéndose dentro de los límites normales el 31,57%. Además, se pudo observar que el género es indiferente en la alteración en cuanto a inclinación o aplanamiento de la base del cráneo. Por lo tanto una pequeña variación en un diagnóstico más preciso de las maloclusiones esqueléticas (Clase I, Clase II y Clase III) en cuanto a la severidad del caso y la modificación del plan de tratamiento a seguir.

Polat O. y Kaya B.¹⁶ En el 2007 realizaron un estudio en Turquía, con el objetivo de evaluar las diferencias en la flexión de la base del cráneo entre las maloclusiones clase I esquelética y dental, Clase II y Clase III. La muestra estudiada fueron 75 radiografías cefalométricas laterales de individuos, que fueron divididos en tres grupos según clase esquelética. La

edad media de los individuos fueron $15,74 \pm 4,28$ para el grupo de clase I ($n = 25$), $15,64 \pm 3,06$ para el grupo de Clase II ($n = 25$) y $14,34 \pm 3,00$ para el grupo de clase III ($n = 25$). Se evaluaron las longitudes y el ángulo de la base craneal anterior y posterior según clase esquelética. Los resultados mostraron los siguientes: las longitudes de la base craneal anterior y posterior y los ángulos de la base del cráneo no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos estudiados. Las inclinaciones de la base del cráneo anterior y posterior se incrementaron significativamente en el grupo de clase III en comparación con los grupos de clase I y clase II.

Quiroz A.¹⁷ En el 2005 realizó un estudio para evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior. La muestra estudiada fueron 233 radiografías cefalométricas laterales de 233 individuos venezolanos con edades comprendidas entre 5 a 14 años de edad. Se evaluaron la longitud de la base craneal anterior (plano Sella-Nasion) y el ángulo formado entre el plano Sella-Nasion y Plano Horizontal de Frankfort. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: El promedio de la longitud de la base craneal anterior en varones fue de 70,02 mm varones y de 67.84 mm en mujeres; el promedio del ángulo entre la base craneal anterior y el plano de Frankfort fue de $7,23^\circ$ en varones y $6,96^\circ$ en mujeres.

Ramirez C. y Fernández L.¹⁸ En el 2012 realizaron un estudio descriptivo en Chile, con el objetivo de comparar la estabilidad del Plano Horizontal de Frankfort intracraneal, contrastando la edad infantil (6 a 8 años) con la prepuberal (10 a 12 años) y la juvenil (18 a 21 años). Se tomaron como muestra 134 Telerradiografías Laterales de Cráneo de sujetos ortognatas

Clase I de Angle sin tratamiento ortodóncico, se utilizó como referencia cefalométrica la base craneal anterior y la vertical maxilar durante el crecimiento y desarrollo craneofacial, dividiéndose así en tres grupos : Ángulo I(PM-SN), Ángulo II(PM-Plano de Frankfort) y Ángulo III(Plano de Frankfort-SN). Los resultados sugieren que no existen diferencias significativas del ángulo I, II y III con respecto al grupo etario. Sin embargo el ángulo III muestra diferencias significativas con respecto al género. Por lo tanto estos resultados sugieren que no existen diferencias significativas en la inclinación del Plano Horizontal de Frankfort en los tres grupos etarios. Además, los bajos coeficientes de variación encontrados, sugieren sólo leves diferencias entre individuos, lo que lo transforma en un plano confiable para ser utilizado como referencia durante el período de crecimiento.

Flórez C. y Arriola G.¹⁹ En el 2014 realizaron un estudio descriptivo y transversal con el objetivo de comparar los cambios cefalométricos en la longitud y deflexión de la base craneal en individuos peruanos de 11 a 15 años de edad con distinta relación esquelética .La muestra fue conformada por 300 telerradiografías laterales, en los cuales se evaluaron cinco medidas angulares de la inclinación de la base craneal SNBa, SNAr, SNFh, SBaFh y BaNFh. Los resultados mostraron lo siguiente: la medida del plano Sella-Nasion fue más corta en el grupo de Clase III en comparación a la clase I y clase II y esta diferencia fue más notoria a los 15 años. La clase I mostro cambios significativos en la deflexión craneal SNBa, SNAr, BaNFh pero clínicamente no fueron relevantes, lo mismo se observó en las clase II y clase III. Por lo tanto el crecimiento de la base craneal es similar en longitud en individuos clase I y clase II pero diferente en clase III y no hay

diferencias significativas entre el ángulo de la deflexión y las diferentes clases esqueléticas.

Andrino J. y cols.²⁰ En el 2002 realizan un atlas, posterior a un estudio de investigación longitudinal con el objetivo de evaluar el crecimiento y desarrollo craneofacial del guatemalteco indígena, para la búsqueda de posibles diferencias o similitudes con estudios de otros grupos étnicos. La muestra fue compuesta por 46 individuos, 23 del sexo masculino y 23 del sexo femenino. El rango de tiempo del estudio fue desde los 5 hasta los 14 años de edad. Los datos para el estudio fueron tomados exclusivamente de las radiografías cefalométricas laterales, de las cuales se evaluaron 189 variables cefalométricas (74 lineales y 115 angulares). Los resultados con respecto a la base craneal anterior mostraron que los valores medios de la línea Sella-Nasion mostraron fluctuaciones que van desde 52.53 mm a 65.55 mm en varones y 57.39 mm a 64.22 mm en mujeres, el ángulo Sella-Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort mostraron algunas variaciones que van desde 8.55° a 10.00 ° en varones y 9.40 ° a 10.87 ° en mujeres.

Rodríguez M. y cols.²¹ En 1998 realizan un atlas, posterior a un estudio de investigación longitudinal con el objetivo de evaluar el crecimiento craneofacial de jóvenes brasileiros, leucodermas para su utilización más objetiva de los diagnósticos y planes de tratamiento en los pacientes. La muestra fue conformada por 75 radiografías cefalométricas de jóvenes brasileiros, 37 de sexo masculino y 38 de sexo femenino, que no hayan recibido tratamiento ortodóncico. El rango de tiempo del estudio fue desde los 6 a 18 años de edad. Se evaluaron variables cefalométricas (lineales y

angulares). Los resultados con respecto a la base craneal anterior mostraron que los valores medios de la línea Sella-Nasion mostraron fluctuaciones que van desde 66.0 mm a 76.5 mm en varones y 62.7 mm a 71.3 mm en mujeres, el ángulo Sella-Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort mostraron algunas variaciones que van desde 5.6° a 7.3 ° en varones y 6.1 ° a 9.5 ° en mujeres.

Greiner P. y cols.¹⁰ En el 2004 realizaron un estudio en Alemania, con el objetivo de comprobar la hipótesis que indica que el ángulo entre el Plano horizontal de Frankfort (FH) y la línea Sella-Nasion (SN) cambia relativamente poco durante el crecimiento. Analizaron los factores que contribuyen a la constancia del ángulo entre FH y SN. El material de estudio consistió en dos grupos de cráneos macerados y las cefalogramas laterales pertinentes. El primer grupo estaba compuesto por 32 cráneos de individuos de 2,5 a 5 años y el segundo grupo de diez cráneos de individuos de entre 18 y 20 años. Se registró Un aumento de 3,1 grados en el ángulo entre FH y SN durante el crecimiento. La distancia entre O y SN aumentó en 3,9 mm mientras que Po se mantuvo verticalmente casi constante con respecto a SN. En dirección sagital también aumentó la distancia entre O y S, mientras que Po se desplaza a casi la misma medida en la dirección opuesta. La distancia vertical entre el aumento de la parte anterior y posterior de referencia puntos de FH y SN fue compensada en gran medida por los desarrollos sagitales de los puntos de referencia Po y O, de modo que el ángulo entre estos dos planos cambió muy poco. El ángulo entre FH y SN fue relativamente estable por no mostrar una relación constante de los cuatro puntos de referencia entre sí.

Dhopatkar A. y cols.²² En el 2002 llevaron a cabo un estudio retrospectivo con el objetivo de evaluar la relación del ángulo de la base del cráneo con los cuatro grupos de maloclusión (Clase I, Clase II División 1, Clase II División 2, Clase III) según la clasificación del British Standards Institution. La muestra fue conformada por 200 radiografías cefalométricas de individuos ingleses caucásicos con un rango de edad de 8 a 12 años, divididos según cada grupo de maloclusión. Se evaluaron variables angulares y lineales de la flexión de la base del cráneo, posición mandibular, patrón esquelético, patrón dentoalveolar, longitud de la base del cráneo y longitud mandibular. Los resultados mostraron que las longitudes de la base del cráneo, N-S y S-Ba, fueron significativamente mayor en el grupo de maloclusión Clase II División 1 y División 2 que en los sujetos del grupo de maloclusión clase I, sin embargo las medidas son muy similares en los grupos de maloclusión Clase I y Clase III. Se concluyó que la flexura de la base del cráneo no juega un papel fundamental en la determinación de la maloclusión.

Thiesen G. y cols.²³ En el 2013 realizaron un estudio con el objetivo de evaluar las variaciones de la base craneal anterior (S-N), la base craneal posterior (S-Ba), y el ángulo de la base del cráneo (SNBa) a partir de tres diferentes patrones faciales (Patrón I, II y III). La muestra estuvo conformada por 60 radiografías cefalométricas laterales de pacientes caucásicos brasileños, de ambos sexos, con edades entre 8 y 17 años. La muestra se dividió en tres grupos (Patrón I, II y III), de 20 individuos por

cada grupo. Los resultados que se hallaron fueron los siguientes: No hubo diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base del cráneo entre los diferentes patrones faciales. Tampoco hubo diferencias significativas en los valores de la base anterior y posterior del cráneo entre los patrones I y II. Los valores medios de S-Ba se ven reducidos en el patrón III, con diferencia estadísticamente significativa. Los valores promedio de S-N también se ven reducidos en el patrón III, aunque no hay diferencia estadísticamente significativa. Esta tendencia a valores reducidos de la base del cráneo podría explicar la deficiencia maxilar y / o prognatismo mandibular, características que pueden estar presentes en el patrón facial III.

Gong A. y cols.²⁴ En el 2015 realizaron un meta análisis con el objetivo de investigar las características de la base del cráneo en las maloclusiones con discrepancias sagitales. Se realizó una búsqueda electrónica se realizó en PubMed, Embase, Web of Science, y la Biblioteca Cochrane. Los resultados encontrados fueron los siguientes: Veinte estudios que juntos incluyeron 1121 casos de Clase I, 1051 casos de Clase II, y 730 casos de Clase III, se clasificaron para el análisis final. La maloclusión clase III mostro una reducción significativa de la longitud total y anterior de la base del cráneo. Además, los pacientes clase II mostraron una longitud total y anterior de la base del cráneo significativamente mayor que los pacientes de clase I. El ángulo de la base del cráneo fue significativamente menor en los pacientes de clase III que en la clase I y maloclusiones de clase II. Por lo tanto este meta-análisis mostró que la longitud completa y anterior de la base del

cráneo y ángulo de la base del cráneo fueron significativamente más pequeños en la maloclusión clase III que en la maloclusión clase I y maloclusiones de clase II, y que estas medidas fueron mayores en los sujetos de maloclusión clase II en comparación con los controles.

Seppo J.²⁵ En 1985 estudio en Finlandia la variación del ángulo ANB en una muestra que constaba de 138 niños no tratados con ortodoncia, de 7 a 15 años de edad con maloclusión Clase I, Clase II y Clase III. Se utilizó un análisis de regresión con el fin de describir la proporción de la variación de distorsión causada por algunos cambios habituales en el esqueleto craneal y facial. Los resultados revelaron que una parte de la variación del ángulo ANB podría atribuirse a factores distintos a la diferencia de la real base apical, entre estos factores son la rotación del plano Sella-Nasion, la longitud relativa del plano Sella-Nasion, y la rotación de la mandíbulas. Debido a que el ángulo ANB puede variar sin ninguna anormalidad marcada en la relación sagital de la mandíbula, no se justifica el uso de los llamados límites normales para el ángulo ANB. Sería mejor reemplazar el ángulo ANB con un indicador más preciso.

Paulus G. y Steinhäuser E.²⁶ En 1979 evaluaron la relación del ángulo SNA y SNB al ángulo formado por el plano Sella-Nasion (SN) y el Plano Horizontal de Frankfort (FH), mediante la evaluación de 106 telerradiografías. En los resultados se encontró que la correlación del ángulo pequeño SN-FH con el gran ángulo SNA / SNB fue estadísticamente

significativa y viceversa. El rango normal para SNA / SNB se determinó mediante la clasificación de los valores de SN-FH.

Moore J.²⁷ En 1976 estudiaron la relación entre el plano Sella-Nasion (SN) y el Plano Horizontal de Frankfort (FH). El plano Sella-Nasion es uno de los planos básicos utilizados en la evaluación cefalométrica de candidatos para la cirugía ortognática. Se demostró que a medida que el ángulo entre FH y SN aumenta, el SNA y ángulos SNB van a disminuir en un individuo normal. La compensación puede hacerse de esta variación mediante el uso de los valores presentados.

Ricketts R.²⁸ En 1960, comenzó la publicación de una serie trabajos basados a la descripción morfológica de una serie de relaciones dentarias. Elaboró un análisis cefalométrico con once componentes que utiliza medidas específica para localizar el mentón en el espacio y así localizar la maxila a través de la convexidad de la facie localizar la dentición en la cara, evaluar el perfil.

Downs W.²⁹ En 1956 afirmó que un análisis cefalométrico como el que preconizó nos da una descripción numérica del perfil facial esquelético, además de posibilitar una visualización del tipo facial, cuando un individuo alcanza la madurez, por lo que es importante tener en medio las variaciones que puedan ocurrir debido al patrón de crecimiento y posibles diferencias entre los tipos faciales.

Steiner C.¹¹ En 1953 observó que la mayor parte de la literatura existente, en relación a la cefalometría, era muy compleja para los ortodoncistas clínicos. Elaboró entonces un análisis cefalométrico con un lenguaje accesible, y que facilitó la evaluación cefalométrica del patrón dento-esquelético, que relaciona los maxilares con la base del cráneo y los dientes con sus respectivos huesos basales. Para este análisis utilizó algunos conceptos de Downs, Wylier, Riedel, Thompson, Margolis y otros. Los parámetros clínicos utilizados por Steiner fueron una oclusión aceptable y perfil facial balanceado. Su norma promedio está basada en “mediciones promedios de normalidad”. En 1960, dice que los datos obtenidos de su análisis no eran aplicables a todas las edades y razas, y que las normas ofrecidas fueron solamente bases para comparaciones y que no hubo intención de transformar los objetivos universales.

Bjork A.³⁰ En 1947 realizó un estudio en suecos, su meta principal fue la de establecer mediciones de prognatismo facial en dicha población. Con estas mediciones construyó formas geométricas craneales y faciales denominándolos polígonos. A través de la comparación de las mediciones de un polígono con otro, fue posible hallar varios tipos de prognatismo. El mismo autor discutió en otro estudio, las razones del prognatismo usando los cambios evolutivos como ejemplo (empezando con el mono joven, mono adulto, hombre mono fósil hasta el reciente homo). Por medio del estudio cefalométrico basado en la construcción de polígonos en 71 niños 238 hombres bantú, comparó sus resultados con un estudio previo en niños y hombres suecos, determinando las diferencias existentes

3.2 Bases teóricas

Para el desarrollo de la presente investigación tenemos que conocer en que consiste: la base craneal, relación esquelética sagital, la oclusión, maloclusiones y cefalometría.

3.2.1 BASE CRANEAL

El cráneo es una estructura modular e integrada que los anatomistas suelen dividir tradicionalmente en tres unidades principales: el basicráneo, neurocráneo y viscerocráneo. Se considera que estas unidades son parcialmente independientes debido a sus diferentes orígenes embrionarios y roles funcionales, interactúan considerablemente durante el desarrollo a través de muchos procesos para generar un todo integrado.³³⁻³⁸

El basicráneo o la base craneal es la estructura más compleja del esqueleto humano con un papel clave en el crecimiento craneofacial, que tiene como principal función proteger y proporcionar soporte para el cerebro, articular el cráneo con el esqueleto axial y mandíbula. Además provee una plataforma sobre la cual el resto del cráneo crece y su posición intermedia entre el cerebro y la cara explica su función de integrar espacial y funcionalmente, diferentes patrones de crecimiento en varias regiones adyacentes del cráneo.³⁹⁻⁴²

Además la base del cráneo es la primera región del cráneo en alcanzar su tamaño adulto^{33,34} y es la base estructural de la arquitectura cráneo-facial. Filogenéticamente la base craneal es la parte más primitiva del esqueleto cráneo-facial³⁴ y las variaciones en la morfología de la base del cráneo pueden

ser uno de los mejores indicadores de la taxonomía y filogenia de caracteres neurocraneales o faciales.

Además, la base craneal conecta el cráneo con el resto del cuerpo: se articula con la columna vertebral y la mandíbula, provee conductos para todas las conexiones neuronales y circulatorias entre el cerebro, el viscerocráneo y el cuello, conecta los órganos de los sentidos en el cráneo y forma el techo de la nasofaringe. Por lo tanto la base del cráneo es un producto multifactorial de numerosas interacciones filogenéticas, de desarrollo, y funcionales.

3.2.1.1 Anatomía

La base de cráneo es básicamente una estructura de la línea media que se extiende desde el agujero ciego hasta la parte basilar del hueso occipital. Está compuesta por los huesos etmoides, esfenoides, occipital y temporal.

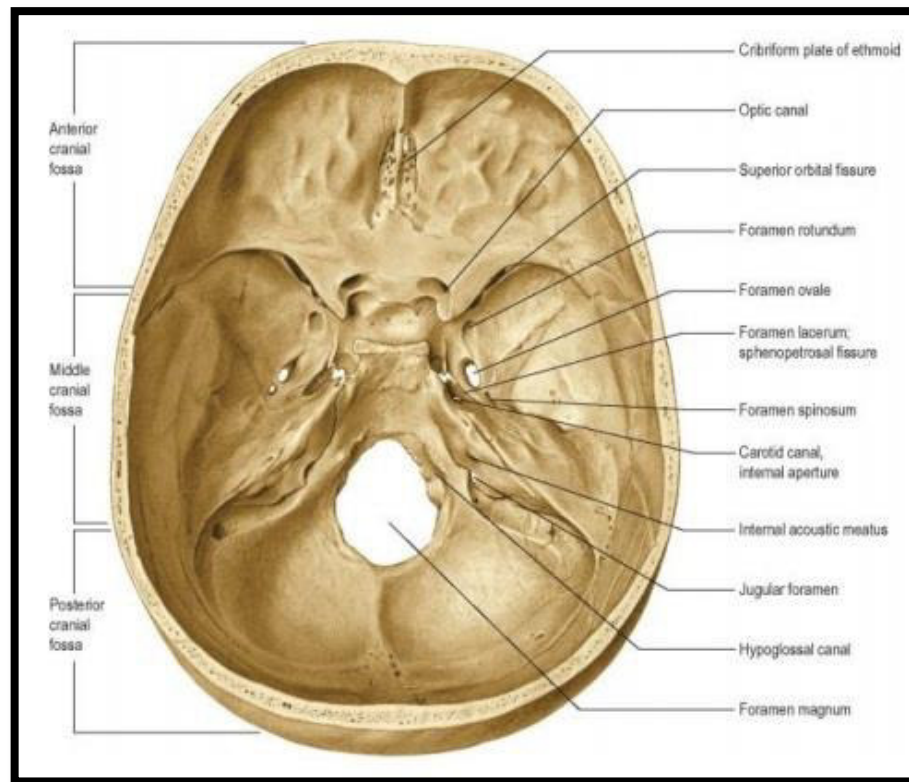


Figura 01. Vista superior de la base del cráneo

Fuente: Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice [internet]. España: Elsevier; 2008. Capítulo 27, Cabeza y cuello; [citado el 27 de Diciembre del 2016]; p.748. Disponible desde: https://archive.org/stream/GraysAnatomy40thEd_201403/Gray%27s%20Anatomy%20-%2040th%20Ed#page/n69/mode/2up

La superficie interna de la base craneal muestra una división natural en fosas craneales anterior, media y posterior.

A. Fosa Craneal Anterior

La fosa craneal anterior es la fosa más angosta y está ocupada por los lóbulos frontales del cerebro y bulbos olfatorios.⁴³ Incluye partes de los huesos: Frontal (región orbital), etmoides (lámina cribiforme) y esfenoides (cuerpo y las alas menores).

Límites

- Anterior: Pared posterior del seno frontal.
- Posterior: Margen anterior del surco quiasmático, borde posterior de las alas menores del esfenoides.

Estructuras

- Agujero ciego, da paso a venas emisarias que conectan la cavidad nasal con el seno sagital superior.
- Crista galli, cresta media situada detrás del agujero ciego que se proyecta hacia arriba desde el etmoides.
- Lámina cribiforme, por donde transcurren los nervios olfatorios hacia los bulbos olfatorios del cerebro.
- Apófisis clinoides anterior

Suturas

- Fronto-etmoidal
- Esfeno-etmoidal
- Esfeno-frontal

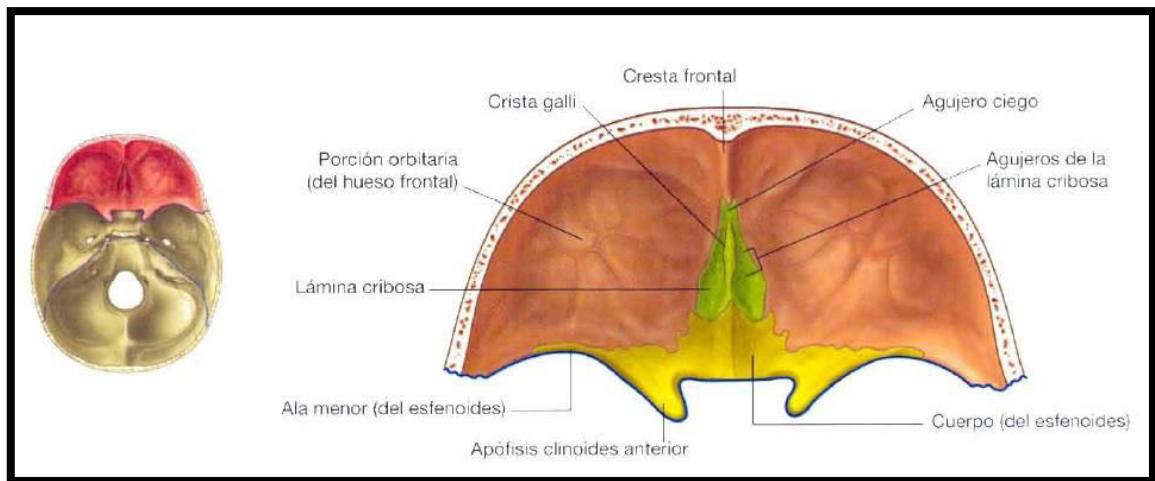


Figura 02. Fosa craneal anterior

Fuente: Drake R, Vogl W, Mitchell A .Gray Anatomía para estudiantes.1ªed.
España: Elsevier; 2005. Capítulo 8, Cabeza y cuello; p.774.

B. Fosa Craneal Media

Es más profunda que la fosa anterior y aloja a los lóbulos temporales del cerebro. ⁴³ En la línea media la conforma el cuerpo del esfenoides y lateralmente está formada por alas mayores del esfenoides y la escama del hueso temporal.

Límites

- Anterior: En la línea media el margen anterior del surco quiasmático y lateralmente los bordes posteriores de las alas menores del esfenoides.
- Posterior: En la línea media el dorso de la silla turca, y lateralmente la superficie anterior y borde superior de la porción petrosa del hueso temporal

Estructuras

- Canal óptico: transcurre el nervio óptico (II) y arteria oftálmica.
- Surco quiasmático.
- Fosa hipofisaria, aloja a la glándula hipófisis.
- Apófisis clinoides media
- Apófisis clinoides posterior.
- Tubérculo pituitario.

Fisuras y agujeros

- Fisura orbital superior transcurren el nervio oculomotor (III), troclear (IV), oftálmico (V1), abducen (VI) y venas oftálmicas.
- Agujero Redondo: transcurre nervio maxilar (V2) hacia la fosa pterigopalatina
- Agujero Oval: transcurre nervio Mandibular (V3)
- Agujero Espinoso: transcurre arteria meníngea media y venas asociadas
- Agujero Lacerum: transcurre arteria carótida interna

Suturas

- Esfeno-parietal
- Esfeno-escamosa
- Esfeno-petrosa

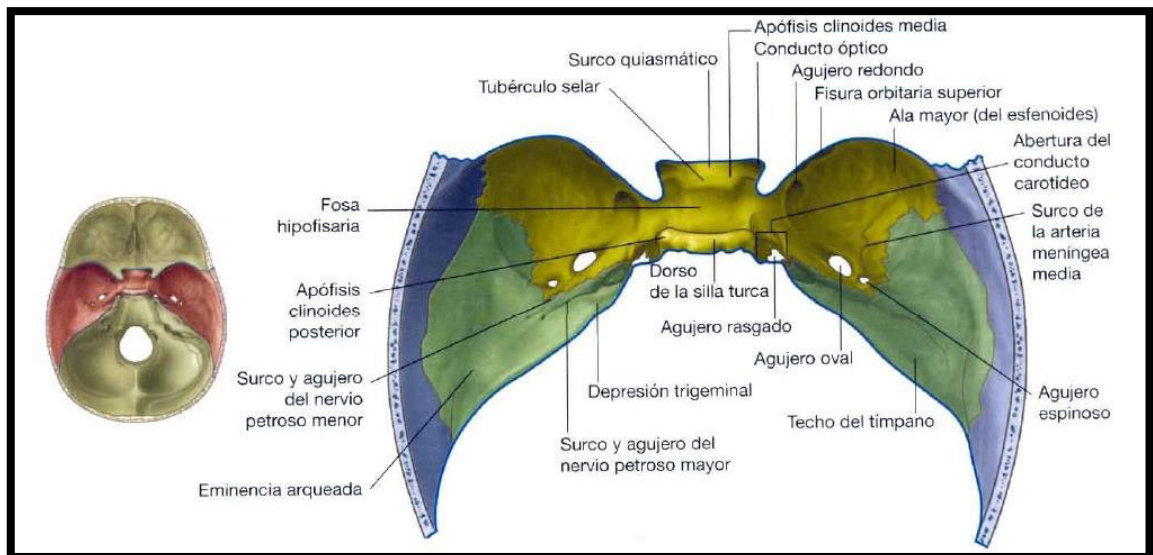


Figura 03. Fosa craneal media

Fuente: Drake R, Vogl W, Mitchell A .Gray Anatomía para estudiantes.1ªed. España: Elsevier; 2005. Capítulo 8, Cabeza y cuello; p.774.

C. Fosa Craneal Posterior

Es la fosa craneal más profunda y amplia y alberga al tronco del encéfalo (mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo) y al cerebelo. ⁴³ Está formada en su mayor parte por los huesos esfenoides, temporal y occipital.

Límites

- Anterior: En la línea media el dorso de la silla turca y porción basilar del occipital o clivus. Lateralmente, el borde superior de la porción petrosa del hueso temporal.
- Posterior: En la línea media la porción escamosa del hueso occipital hasta el surco transversal y lateralmente la porción petro-mastoidea del hueso temporal y partes laterales del occipital.

Estructuras

- Clivus esfeno-occipital
- Porción petrosa del hueso temporal
- Ángulo mastoideo del hueso parietal

Agujeros

- Agujero Magno, orificio craneal de mayor tamaño, localizado en la zona central y más profunda de la fosa craneal posterior. Por el asciende la médula espinal para continuarse con el tronco del encéfalo, también discurren las arterias vertebrales, las meninges y las raíces espinales del nervio accesorio (XI).
- Agujero Yugular: transcurre la vena yugular interna y los nervios Glosofaríngeo (IX), vago (X) y accesorio (XI).
- Canal del hipogloso, través del cual transcurren el nervio hipogloso (XII) y una rama meníngea de la arteria faríngea ascendente.
- Meato acústico interno, a través del cual transcurren los nervios facial (VII) y vestíbulo coclear (VIII) y la arteria laberíntica.

Suturas

- Occipito-mastoidea
- Parieto-mastoidea

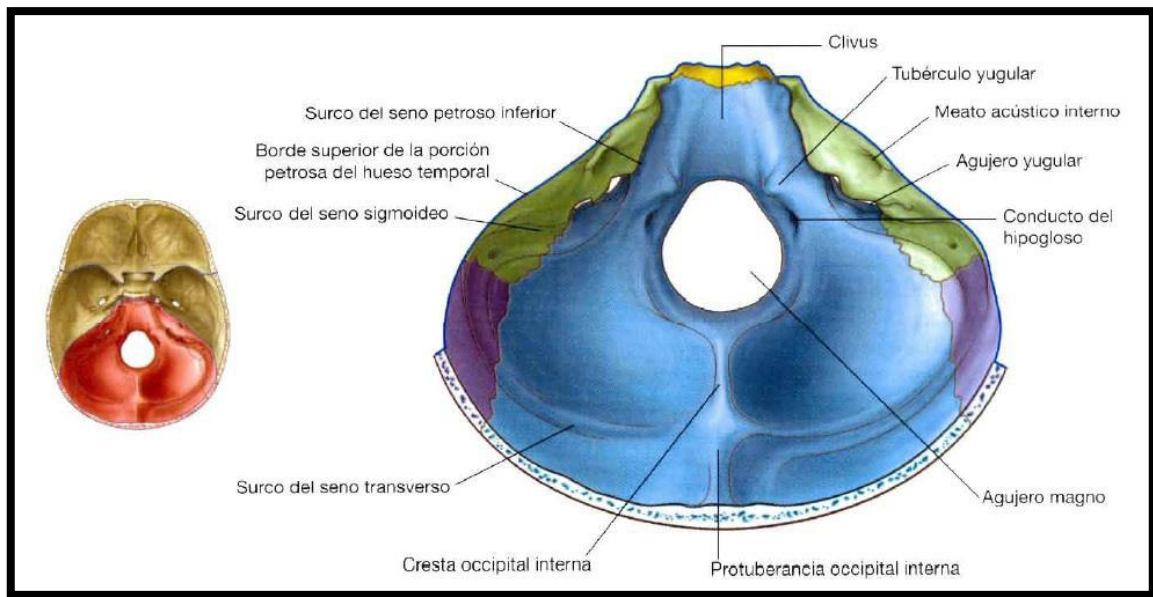


Figura 04. Fosa craneal posterior

Fuente: Drake R, Vogl W, Mitchell A .Gray Anatomía para estudiantes.1ªed. España: Elsevier; 2005. Capítulo 8, Cabeza y cuello; p.774.

2.2.1.2 Crecimiento y Desarrollo

A. Prenatal

Los huesos de la base craneal se desarrollan a partir una plantilla cartilaginosa que se transforma después por un proceso de osificación endocondral en hueso.^{43,51} Durante la cuarta semana de vida intrauterina, el mesénquima derivado de mesodermo paraxial y cresta neural se condensa entre el cerebro en desarrollo y la porción cefálica del tubo digestivo del embrión para formar la base de la cápsula ectomeníngea. Durante el período tardío somítico, el mesénquima esclerotomal occipital se concentra alrededor de la notocorda subyacente al romboencéfalo en desarrollo. Desde esta región la concentración mesenquimal se extiende cefálicamente. Las células mesenquimales del

extremo rostral de la notocorda derivan de la cresta neural; en contraste, las células mesenquimales caudales a la notocorda proceden del mesodermo. Aproximadamente el día 40 de VIU, las células del mesénquima ectomeníngeo se diferencian en condrocitos para formar condensaciones cartilaginosas, (centros de condroificación) que darán origen a los cartílagos del condrocráneo. Estos cartílagos, se pueden dividir básicamente en tres grupos: paracordales, precordales y sensorial. ^{42,45}

Paracordales

Un par de cartílagos paracordales, de origen mesodérmico, se origina en ambos lados del extremo rostral de la notocorda. Los cartílagos paracordales darán origen al basioccipital y al tercio anterior de los cóndilos occipitales. El resto del hueso occipital, detrás (dorsal a) los cartílagos paracordales proviene de cuatro pares iniciales de condensaciones que se derivan de las cuatro primeras somitas. Estas condensaciones, que forman un anillo alrededor del foramen magnum, se denominan esclerotomas occipitales, los cuales formaran un par de centros exoccipitales de osificación endocondral que darán origen a los dos tercios posteriores de los cóndilos occipitales y las placas occipitales a ambos lados del agujero magno. Inicialmente, una banda delgada de cartílago separa el exoccipital izquierdo y derecho, pero finalmente se unen para formar una sola placa. Más tarde los exoccipitales se unen con las partes intramembranas del occipital. ^{42,45}

Precordales

El grupo precordial de cartílagos se origina como dos pares de condensaciones: un par anterior de condensaciones trabeculares y un par posterior de condensaciones hipofisarias. La condensación hipofisaria formará un par de cartílagos que se convertirán en la parte posterior del cuerpo esfenoidal y silla turca. La condensación trabecular formará el precursor del hueso pre esfenoides que dará origen a la parte anterior del cuerpo del esfenoides. La porción anterior de la condensación trabecular forma el mesoetmoides, el cual persiste en gran parte como septum nasal, pero su extremo rostral se osifica formando la placa cribiforme. Los derivados del mesoetmoides se unen con los cartílagos nasales para formar el hueso etmoides. Otros dos otros pares de cartílagos se forman laterales a los cartílagos hipofisarios centrales. El par aliesfenoides dará lugar a las alas mayores del esfenoides. El par orbitoesfenoides, dará origen a las alas menores del esfenoides.^{42,45}

Sensoriales (Ótico y Olfatorio)

Las cápsulas que rodean a los órganos de los sentidos condroifican y se unen a los cartílagos de la base craneal. Las cápsulas óticas condroifican y se fusionan con los cartílagos paracordales para osificarse luego como la porción petrosa y mastoidea del hueso temporal. La cápsula nasal (ectoetmoides) condroifica para formar un caja cartilaginosa, con las paredes laterales y el piso divididos por el septum cartilaginoso (mesoetmoides) la cual dará origen a las masas laterales del etmoides y el cornete inferior. El septum sigue siendo en su

mayoría de cartílago, excepto en su margen inferior donde se convierte en el hueso vómer. ^{42,45}

Estos centros individuales de condroificación se unen en una única, irregular y perforada plantilla estructural conocida como condrocráneo, dentro y alrededor de la cual se conformará la base craneal.

La cumbre del desarrollo cartilaginoso se produce durante el tercer mes de vida intrauterina, donde se le puede observar como una placa sólida de cartílago que se extiende desde la cápsula nasal anteriormente hasta el agujero occipital posteriormente. ⁴⁶

Durante el cuarto mes de vida intrauterina se produce una penetración de vasos sanguíneos hacia varios puntos internos del condrocráneo. Esas áreas se convierten en centros de osificación, en los que el cartílago se convertirá en hueso, apareciendo islotes óseos en un mar de cartílago circundante. El cartílago continúa creciendo rápidamente, y es remplazado por hueso con la misma rapidez. Como resultado, la cantidad relativa de hueso aumenta rápidamente y la cantidad relativa (pero no la absoluta) de cartílago disminuye. Además, se inicia la formación ósea intramembranosa de los maxilares y bóveda craneal. ⁴⁶

La transformación del condrocráneo en basicráneo se produce mediante al menos 41 centros de osificación que aparecen entre los cartílagos después de ocho semanas de vida intrauterina. ^{36, 47,48}

La osificación endocondral progresa en forma ordenada siguiendo una dirección caudo-rostral: primer el basioccipital, luego el basiesfenoides, seguido

por el preesfenoides y, finalmente, el hueso etmoides, el cual se produce en el último trimestre del periodo fetal. ^{42,44}

Finalmente, el condrocráneo original queda representado únicamente por pequeñas franjas de cartílago interpuestas entre grandes secciones de hueso (que asumirán la forma característica de los huesos etmoides, esfenoides y basilar) denominadas sincondrosis y constituyen los centros de crecimiento de la base craneal. ⁴⁶

B. Postnatal

El crecimiento de la base craneal es muy desigual. En primer lugar, el centro de la basicráneo alcanza su forma y tamaño adulto más rápidamente que las partes anteriores, posteriores y laterales, presumiblemente porque casi todos los vitales de los nervios craneales y los vasos principales perforan la base craneal en esta región. Esto se debe al lento desarrollo del tronco encefálico, hipotálamo, quiasma óptico en contraste con la masiva expansión de los hemisferios cerebrales. Segundo, las partes anterior y posterior de la base craneal delimitadas por la silla turca, crecen a diferentes ritmos, tal vez reflejo de su distinto origen embrionario y sus diferentes roles funcionales. Entre las 10 y 40 semanas de vida intrauterina, la base craneal anterior aumenta su longitud y anchura siete veces mientras que la base craneal posterior sólo aumenta 5 veces su dimensión. En tercer lugar, la mayoría de crecimiento en las tres fosas craneales se produce independientemente. ^{36,45}

El crecimiento de la base craneal se produce como resultado de:

- Crecimiento de los restos de cartílago del condrocráneo que persisten entre los huesos, las llamadas sincondrosis.

- Fuerzas que emanan del crecimiento cerebral desplazando los huesos en las líneas de sutura (matriz funcional capsular).

En general, la base craneal crece y cambia de forma de varias maneras principales: las tres fosas muestran alargamiento antero-posterior, se amplían medio-lateralmente y se hacen más profundas (inferiormente).

Crecimiento antero-posterior

Se presenta de tres maneras:

1) Migración en los márgenes anteriores y posteriores de la base craneal; 2) desplazamiento en suturas; y 3) desplazamiento en la línea media de la base craneal de crecimiento dentro de los tres sincondrosis: esenoetmoidal, inter-esfenoidal y eseno-occipital.⁴³

El crecimiento en la línea media se produce principalmente a expensas de las sincondrosis. En los lados laterales de la base craneal, el modo dominante de alargamiento basicraneal se produce por aposición sutural y en la base craneal posterior se produce migración cortical.⁴²

La base craneal anterior se alarga en paralelo con los lóbulos frontales del cerebro, alcanzando aproximadamente el 95% de su tamaño adulto al final del período de crecimiento neural (6-8 años).^{39, 45, 49,50} Este alargamiento se produce por el crecimiento en suturas fronto-etmoidal, eseno-frontal y eseno-etmoidal. Las suturas eseno-frontal y eseno-etmoidal, dejan de contribuir al alargamiento anteroposterior después de los 7 años de edad.⁴⁵

La superficie interna del hueso frontal y lámina cribiforme cesa su remodelación alrededor de los 2-4 años, de este modo se vuelve estable entre los 6 y 7 años.

De tal manera que, la distancia entre el agujero ciego y la silla turca no se incrementa después de los 7 años.³⁹ Bjork⁴¹ no encontró cambios en esta región después de los 12 años de edad. El crecimiento adicional de la base craneal anterior (anterior al agujero ciego) está asociado con la expansión de los senos frontales en desarrollo y remodelación superficial en el hueso frontal externo.^{39, 45, 51, 52}

También la silla turca muestra variaciones durante su crecimiento, su alargamiento se debe la remodelación en su contorno interno. Aunque su pared anterior alcanza estabilidad entre los 5-6 años de edad, su pared posterior y resto del piso continúan reabsorbiéndose hasta los 16 a 17 años de edad.^{45,53} Además, entre el nacimiento y la vida adulta, la silla turca se desliza cerca de un centímetro con el crecimiento del hueso esfenoides.⁴⁵

En la base craneal posterior, el clivus sufre reabsorción en su superficie cerebral a la vez que muestra aposición en la superficie inferior del hueso basioccipital y margen anterior del agujero magno, lo continua después del cierre de la sincondrosis esenooccipital. Se mantiene el tamaño del agujero magno por migración cortical del agujero magno, es decir mientras ocurre aposición en el margen anterior del agujero, se produce reabsorción en el margen posterior.^{42,45}

Sincondrosis

Las sincondrosis de la base craneal son importantes centros de crecimiento del esqueleto cráneo-facial. Morfológicamente, se asemejan a una placa epifisaria de dos caras o cartílago de crecimiento bipolar. ^{41,44}

Histológicamente, tiene una zona de reserva celular en el centro, una zona de proliferación celular, una zona de hipertrofia celular y una franja de condrocitos en maduración que se extienden en ambas direcciones y que terminarán siendo sustituidas por hueso. ^{42,44} Las contribuciones a los dos huesos adyacentes pueden ser “asimétricas”, es decir, la proliferación condral procede a diferentes velocidades en los dos márgenes óseos unidos por cartílago. ⁵⁴

En cuanto a la capacidad de crecimiento de las sincondrosis, algunos investigadores han sugerido que las sincondrosis de la base craneal no poseen un potencial de crecimiento propio y que simplemente muestran una respuesta mecánica obligatoria por el crecimiento de otros órganos, tales como el cerebro y al crecimiento de los espacios entre órganos como los espacios orales y nasofaringe. Según este punto de vista, el crecimiento del esqueleto cráneo-facial se produce como una respuesta secundaria o adaptativa a la matriz funcional en la cual se desarrollan. ⁵⁵ Otros estudios indican que las sincondrosis de la base craneal están dotadas de un potencial de crecimiento independiente que es evidente desde la observación de que su crecimiento continúa posteriormente al del cerebro, lo que significa que el crecimiento de la base craneal y el cerebro no es estrechamente interdependiente. ⁵⁰ Por tanto, estudios generales sugieren que las sincondrosis son genéticamente codificadas en el crecimiento cráneo-facial y se desarrollarán incluso en

ausencia de actividad funcional. Sin embargo, el crecimiento esquelético y la preservación de la estructura normal son modulados por factores ambientales (epigenéticas, tales como fuerzas mecánicas, hormonas y otros factores de crecimiento).

Las sincondrosis presentes a lo largo de la línea media de la base craneal son: la sincondrosis esfeno-occipital entre los huesos esfenoides y occipital, la sincondrosis inter esfenoidal las dos partes del esfenoides (pre esfenoides y post esfenoides) y la sincondrosis esfeno-etmoidal entre los huesos etmoides y esfenoides.⁴²

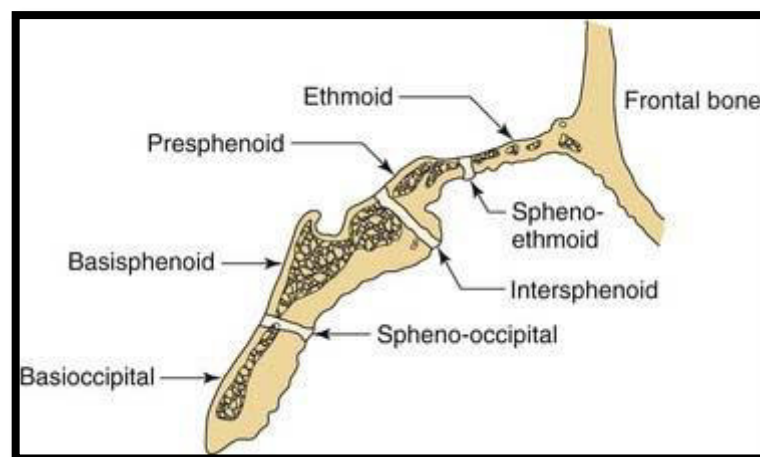


Figura 05. Representación esquemática de la base craneal en el plano sagital medio

Fuente: Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 1993

La sincondrosis inter esfenoidal, se cierra poco antes del nacimiento.^{39,45}

La sincondrosis esfeno-etmoidal, se cierra cerca de los seis años de edad.^{39,50}

La sincondrosis esfeno-occipital, localizada entre el hueso esfenoides y hueso occipital, parece tener un papel más importante que las otras estructuras condrales de la línea media en el crecimiento de la base craneal postnatalmente debido a su tardía osificación. Su periodo de crecimiento prolongado permite la continua expansión del maxilar para acomodar la tercera molar y proporciona espacio para el desarrollo de la nasofaringe. La sincondrosis esfeno-occipital es la última sincondrosis en fusionarse, comenzando en su superficie cerebral aproximadamente a los 12-13 años en la mujer y a los 14-15 años en el varón y completa la osificación del lado externo por los 20 años de edad. ⁴⁵

Crecimiento medio-lateral

La base craneal se amplía de dos maneras. En primer lugar, las fosas craneales se amplían en sus márgenes laterales principalmente por migración cortical es decir aposición y reabsorción en las superficies internas y externas de las tablas óseas respectivamente. En segundo lugar, las dos fosas también se amplían por crecimiento óseo intramembranoso en las suturas fronto-etmoidal, esfeno-temporal y occipitomastoidea. EL crecimiento lateral en la fosa craneal media es ligeramente más complicado. El cuerpo esfenoidal que se encuentra en el centro de todo, crece relativamente poco después del nacimiento. ^{36, 43, 45}

Crecimiento supero-inferior

Durante el crecimiento, la mayor parte del piso endocraneal sufre marcada reabsorción para profundizar los compartimientos endocraneales, mientras que la superficie inferior de la base craneal o exocraneal sufre aposición. Sin

embargo, los límites entre las fosas como son el peñasco temporal, que separa la fosa craneal posterior y fosa craneal media; y los procesos clinoides anterior del ala menor del esfenoides, que separan la fosa craneal media y fosa craneal anterior son superficies de aposición. La razón es que como la fosa se expande externamente por reabsorción, las divisiones entre estas se debe alargar internamente por deposición ósea para mantener las proporciones. ^{38,}

43, 45

Por otro lado, se produce considerable migración cortical inferior en la fosa craneal posterior presumiblemente en función al tamaño de los lóbulos occipitales el cerebelo, tallo encefálico. La migración cortical es prácticamente mínima en la fosa craneal anterior, puesto que el piso de la base craneal anterior es el techo de las órbitas. La migración cortical inferior en la fosa craneal media se presenta principalmente en las alas mayores del esfenoides por debajo de los lóbulos temporales. ⁴²

3.2.1.3. Angulación de la base craneal

La flexión de la base craneal es una característica craneal única del ser humano moderno y también un reflejo de la evolución del cerebro. ⁴² La angulación de la base craneal se produce cuando las partes precordal y postcordal del basicráneo se flexionan o extienden uno respecto al otro en el plano sagital medio (técnicamente, la flexión y extensión describen una serie de eventos en el que el ángulo entre las superficies inferiores o ventrales de la base craneal disminuye o aumenta, respectivamente). ^{42,43}

La angulación ha sido objeto de mucha investigación, ya que la flexión y la extensión de la base craneal afectan las posiciones relativas de las tres fosas

endocraneana, influyendo así en una amplia gama de las relaciones espaciales entre la base craneal, cerebro, cara y faringe.⁴³

La angulación de la base craneal es comúnmente cuantificada, para propósitos ortodóncicos, radiográficamente como el ángulo formado por los puntos cefalométricos Nasion, Sella y Báasion en el plano sagital medio.⁴⁵ De tal manera que se compone de dos partes: la parte anterior que se extiende desde el centro de la fosa hipofisaria a la sutura fronto nasal y la parte posterior que se extiende desde el centro de la fosa hipofisaria al margen anterior del agujero magno. El ángulo de Nasion-Sella-Báasion (NSBa) por lo tanto, mide el ángulo entre las partes precordal y paracordal de la base craneal.^{39, 42, 45}

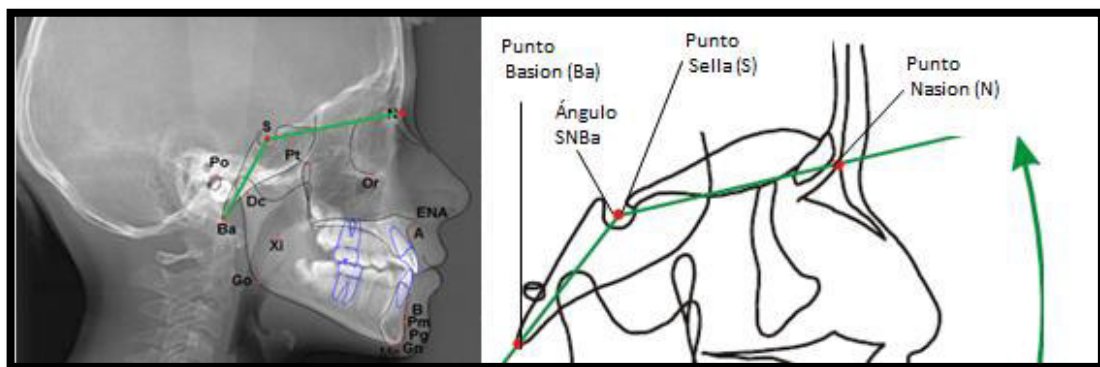


Figura 06. Representación del ángulo de la base craneal en un trazado cefalométrico

Fuente: Jaramillo DT, Almache CM, Calderón BM. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014: 1-18

3.2.1.3.1 Cambios en la angulación de la base craneal

Durante el desarrollo, la parte anterior (precordal) y posterior (cordal) de la base craneal se flexionan en la silla turca en el plano medio sagital formando el

denominado el ángulo de la base craneal. Este ángulo formado por líneas Sella-Nasion y Sella-Básion, varía durante el crecimiento fetal y postnatal. ^{42,45} Según Spelber ⁵² el ángulo es inicialmente muy obtuso: 150° en un embrión de 4 semanas de VIU (etapa pre cartílago). Se reduce aproximadamente a 130° en embriones de 7 a 8 semanas de VIU (etapa de cartílago). Se vuelve más agudo (115-120°) en el embrión de 10 semanas de VIU (etapa pre-osificación). Entre 8va y 10ma semanas de VIU toda la cabeza se eleva por extensión del cuello, levantando la cara desde el tórax. Esta extensión de la cabeza se da al mismo tiempo que la fusión del paladar. Para el periodo de osificación de la base craneal (entre 10ma-20va semanas de VIU), el ángulo base craneal se extiende entre a valores entre 125-130° y mantiene esta angulación post natalmente.

En el periodo prenatal, Jeffery ⁵⁶ sugirió que la base craneal inicialmente se flexiona rápidamente durante el período de crecimiento rápido en el primer trimestre, luego es bastante estable durante el segundo trimestre y luego se extiende durante el tercer trimestre junto con extensión facial, incluso mientras el cerebro crece rápidamente en tamaño con respecto al resto del cráneo.

En el periodo post natal, George ⁵⁷ observó una disminución de este ángulo desde el nacimiento hasta los primeros años de vida. En estudios longitudinales, Brodie ⁶¹ informó que el ángulo de la base craneal cambia con el crecimiento. Según Kerr ^{62,63} el ángulo al nacer es aproximadamente 142°, pero luego se reduce a 130° a los 5 años de edad y la consideró como una de las pocas constantes cráneo-faciales con muy poca variación durante el período de crecimiento entre los 5 a 15 años de edad.

A pesar de su importancia, hay aspectos sobre la angulación de base craneal que no se han comprendido completamente, incluyendo los mecanismos de crecimiento y los estímulos que influyen en su flexión y extensión.

Algunos investigadores ^{38,43} sugieren que cambios en la angulación de base craneal ocurren intersticialmente dentro de sincondrosis a través de una acción de tipo bisagra, caracterizado por el crecimiento diferencial de cartílago. De esta manera, la flexión se originaría por la mayor actividad condrogénica en los lados superior versus inferior de las sincondrosis especialmente en la sincondrosis esfeno-occipital y la extensión cuando se sigue el patrón opuesto.

Otros cambios que afectan al ángulo de la base craneal incluyen la migración posterior del agujero magno, migración inferior de la placa cribiforme con respecto a la base craneal anterior y remodelación de la silla turca, lo que provoca que su centro (sella) se mueva ligeramente hacia atrás. ⁵³

Existen dos modelos ontogénicos bien conocidos en cuanto a la flexión de la base craneal. Enlow ⁵⁸ propuso que la flexión de la base craneal durante la ontogenia prenatal y postnatal humana se produce debido al mayor crecimiento cerebral con respecto a un crecimiento más lento del basicráneo en la línea media.

El otro modelo ontogénico, propuesto por Ross y Ravosa, ^{59,60} sugiere que el aumento en el tamaño del cerebro (volumen) respecto a la longitud de la base craneal en la línea media crea un problema espacial que conduce a la flexión de la base craneal y reorientación coronal de los huesos petrosos. Esta hipótesis ha sido justificada por numerosos estudios, aunque también ha sido rechazado por otros y esto debido a que el basicráneo está menos flexionado

de lo que se debería esperar con el cerebro humano moderno. La explicación alternativa a este problema es que la flexión de base craneal es probablemente una característica intrínseca de seres humanos que es predominantemente genéticamente determinada, sin embargo aún no ha sido probada.

3.2.1.4 Base craneal anterior

El centro de la fosa hipofisaria divide a la base del cráneo en una porción anterior (centro de la fosa hipofisaria a la sutura frontonasal) y posterior (centro de la fosa hipofisaria al margen anterior del agujero magno). La parte superior de la cara está unida a la base anterior del cráneo por las suturas frontonasal en la parte anterior, zigomática lateralmente y posteriormente por la sutura pterigomaxilar. La cara es influenciada por el incremento proporcional de las bases anterior y posterior de la base del cráneo, el crecimiento adicional hacia abajo y adelante se localiza en estas suturas. El crecimiento de la mandíbula debería integrarse con el crecimiento de la base posterior del cráneo, ya que se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, que a su vez, se mueve con el crecimiento del hueso occipital.¹⁴

3.2.1.4.1 Longitud de la base craneal anterior

La base craneal anterior es cuantificada radiográficamente para propósitos ortodóncicos por la línea Sella-Nasion, la cual fue inicialmente mencionada como línea de referencia de la base craneal por Renfroe, Bjork y Ricketts.^{2, 3, 4}

Por lo tanto la distancia entre los puntos Sella y Nasion representa la dimensión de la longitud de la base craneal anterior de Jarabak (71 ± 3 mm). La cefalometría de Jarabak está basada en los trabajos de Bjork⁶⁴, quien estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento.

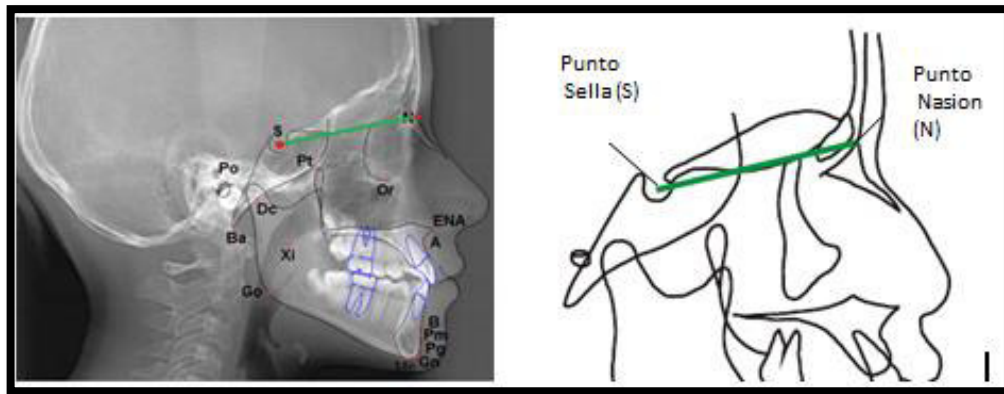


Figura 07. Representación de la longitud de la base craneal anterior (línea Sella-Nasion) en un trazado cefalométrico

Fuente: Jaramillo DT, Almache CM, Calderón BM. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014: 1-18

Algunos autores señalan que todas las áreas usadas en la actualidad como referencia están sometidas a algún tipo de cambio durante el crecimiento.^{65, 18}

Estudios de Freeman¹⁷ en 1950, demuestran que esta variación puede producirse debido al cambio en la posición de Nasion. Madsen⁶⁶ concuerda en que los planos de referencia craneofaciales de uso general tales como la base craneal anterior tienen defectos. Castro¹³ señala que las mediciones que se realizan tomando como referencia este plano no son del todo confiables. El punto Nasion sufriría cambios de remodelación con el crecimiento.^{67, 18} La migración de este punto dentro del plano Sella-Nasion es en la mayoría de las ocasiones hacia adelante o en dirección vertical, originando mediciones alteradas⁶⁵.

Por lo tanto es de suma importancia reconocer las variaciones que sufren los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares con relación al plano Sella-Nasion.^{17, 18}

La literatura en general mantiene el consenso de que a partir de los 7 años los incrementos en el tramo Sella-Nasion son fundamentalmente debidos al fenómeno de aposición en el Nasion.^{68, 18}

3.2.1.4.2 Inclinación de la base craneal anterior

La literatura sugiere que el ángulo entre la línea Sella-Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort es relativamente constante.¹⁰ La relación entre estos dos planos de referencia fue demostrada por primera vez en 1957 por Dugaard-Jensen¹⁰, quién registró un ángulo casi constante de 7° durante el crecimiento.

Sin embargo, esta constancia aún no ha sido suficientemente demostrada por la evidencia fiable. Además, el ángulo entre la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort debe permanecer constante durante crecimiento, para ser utilizado con seguridad en el análisis cefalométrico.

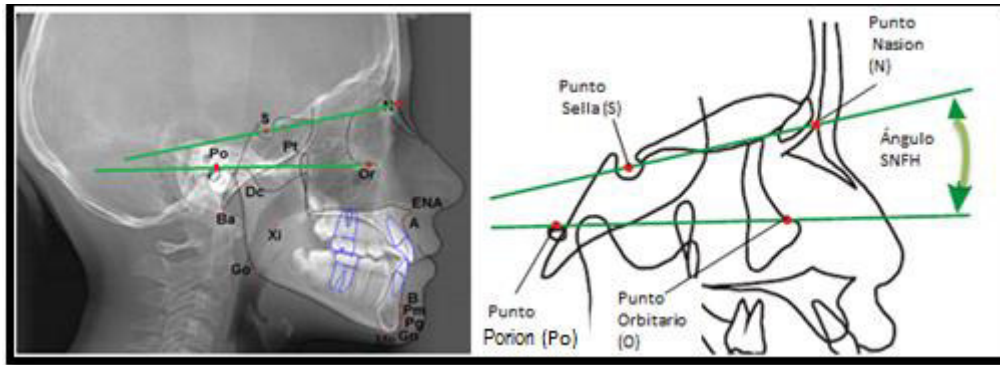


Figura 08. Representación de la inclinación de la base craneal anterior (Ángulo Sella-Nasion/Porion-Orbitario) en un trazado cefalométrico

Fuente: Jaramillo DT, Almache CM, Calderón BM. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014: 1-18

Madsen⁶⁶ recoge en sus estudios sobre 57 sujetos grandes variaciones. Estas diversas inclinaciones de la base de cráneo pueden darnos una falsa idea de alteración en los valores que con ella se relacionan.^{13, 17}

Quirós¹⁸ recomienda medir la inclinación de la base anterior del cráneo respecto al Plano Horizontal de Frankfort y como medida compensatoria, ante un aumento en la inclinación o un aplanamiento, sumar o restar las diferencias obtenidas.

Los valores promedio obtenidos por Águila⁶ para este ángulo, se vieron determinados por algún tipo de influencia étnica y de género. Los valores documentados por Quirós¹⁷ reafirman las diferencias de género. Así mismo, Álves y colas¹⁹ hallaron una inclinación promedio de la base craneal respecto al plano de Frankfort de 7,91°.

En general, se establece que en un individuo promedio, el plano Sella-Nasion forma un ángulo de 6° a 7° con el plano de Frankfort ⁷⁰, sin embargo, se encuentra una amplia variación entre individuos ^{10, 18, 69}. Estudios de Castro ¹³ señalan que los casos que presentan un aumento notorio de esta medida angular respecto al promedio llegan al 14%.

De existir una diferencia significativa con la angulación establecida como promedio (7°), se producirá una alteración en las medidas que la tomen como referencia ¹⁸. La variación individual de los datos lleva a proponer el uso de una plantilla individual de referencia de la base craneal.¹³

Segner ⁶⁸ establece que el ángulo entre la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort no demuestra ningún tipo de cambio sistemático y permanece entre $7,8^{\circ}$ y $9,3^{\circ}$ durante el crecimiento. Greiner ¹⁰, en cambio, registra un pequeño incremento de $3,1^{\circ}$ en este ángulo entre los 2 y 20 años.

Por lo tanto la variabilidad de la longitud e inclinación de la base craneal anterior entre individuos depende de la configuración craneal propia.

3.2.2 OCLUSIÓN

La oclusión hace referencia a las relaciones que se establecen al poner los arcos dentarios en contacto, tanto en céntrica como en protrusión o movimientos laterales.^{31, 32}

a. OCLUSIÓN NORMAL

La oclusión normal es aquel contacto en ausencia de patologías en un sistema biológico y fisiológico, que tiene la capacidad de que el aparato masticatorio se adapte a pequeñas desviaciones dentro de un límite de tolerancia. Es la referencia sobre la que ha girado siempre el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, pero este concepto se ha confundido con el de “oclusión ideal”.

b. OCLUSIÓN FUNCIONAL

Es un estado en el cual las superficies oclusales no presentan obstáculos o interferencias para los movimientos mandibulares, y en donde exista la máxima interdigitación cuspídea en oclusión céntrica.⁷¹

La oclusión ideal es aquella oclusión óptima deseable que cumple los requisitos estéticos, fisiológicos y anatómicos para llenar las necesidades de salud, funcionalismo y bienestar.⁷²

3.2.3 CONCEPTO DE MALOCLUSIÓN

Tradicionalmente, cualquier desviación de la oclusión ideal representa lo que GUILFORD denominó maloclusión. Por supuesto, la oclusión ideal rara vez se encuentra en la naturaleza y por lo tanto es mejor llamar a este concepto el ideal imaginario. No existe una definición clara de oclusión normal; por ello buena parte de nuestro diagnóstico en ortodoncia, se basa en este concepto tan arbitrario de ideal.⁷³

La maloclusión severa está acompañada a menudo por desproporciones de la cara y los maxilares. Cuando esto ocurre, se habla comúnmente de estos problemas como deformaciones dentofaciales, sin embargo la maloclusión no

debe considerarse una condición patológica, sino sólo una variación morfológica humana. (Existen excepciones en los trastornos genéticos de la cara y los maxilares, como la disostosis craneofacial o la fisura del labio y /o paladar, etc.).

El enfoque actual es que una maloclusión existe cuando un desarreglo de los dientes crea un problema para el individuo, ya sea funcional como psicosocial. Se admite que esta definición es en parte cultural (la misma disposición de los dientes pueden ser un problema psicosocial o funcional en un caso y no en otro caso). Un paciente debe tener una alineación y oclusión normal de los dientes (la gravedad de la maloclusión está determinada, al menos, en parte por la reacción del paciente y de los demás), y debe tener una función normal de los maxilares (es decir que no existe discapacidad significativa) en cada una de las actividades orales (masticación, deglución, fonación).⁷⁴

3.2.3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES

A pesar de los avances de la odontología, es de gran mérito para Angle ⁷⁵ que se emplee aun su clasificación.

Según Angle⁷⁵ la parte más importante de la oclusión es el primer molar superior en su descripción de posición maxilomandibular.

La clasificación de Angle incluye 4 categorías; oclusión normal, maloclusión clase I, Clase II, Clase III.⁷⁶

a) Maloclusión de Clase I ó Normoclusión.

En la maloclusión clase I se encuentra un sistema neuromuscular bien balanceado. Se determina una relación normal o clase I cuando la cúspide

mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye en el surco bucal del primer molar inferior permanente.

Una maloclusión clase I está asociada a una relación esquelética maxilomandibular normal, la discrepancia se encuentra entre el diente y el tamaño de los maxilares.

b) Maloclusión Clase II o Distoclusión

Cuando la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente ocluye por delante del surco bucal del primer molar inferior permanente.

Estas variaciones son descritas como desplazamiento mesial del molar superior en términos de unidades.

Existen dos tipos de maloclusión clase II: división 1 y división 2

- División 1: vestibularización de incisivos superiores, son frecuentes en estos pacientes los problemas de desequilibrio de la musculatura facial, causado por el distanciamiento vestibulolingual entre los incisivos superiores y los inferiores .El perfil de estos pacientes es convexo.
- División 2: palatinización y verticalización de incisivos superiores .Los perfiles faciales son más comunes a esta maloclusión son de perfil recto y es levemente convexo, asociados respectivamente, a la musculatura equilibrada o esta con una leve alteración. Es probable que encontremos asociada a esta división una mordida profunda anterior principalmente en los casos en que no hay contacto interincisal.

c) Maloclusión Clase III o Mesioclusión

Es cuando la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente ocluye por detrás del surco bucal del primer molar inferior permanente.

El perfil facial es predominantemente cóncavo, y la musculatura está en general desequilibrada, los cruzamientos de mordida anterior y posterior son frecuente eventualmente encontramos problemas de espacio, mordidas abiertas y mal posiciones individuales.

3.2.4 RELACIÓN ESQUELÉTICA SAGITAL DE LOS MAXILARES

Todas las clasificaciones tratan de normar las maloclusiones dentarias, pero sólo fue con el desarrollo de las técnicas radiográficas que se comenzó a clasificar las maloclusiones, no sólo desde el punto dentario sino también esquelético⁷⁷.

Esqueléticamente podemos observar:

- **Relación Esquelética Clase I**

En una relación esquelética clase I se encuentra un sistema muscular bien balanceado, los clínicos siempre desean lograr esto al final del tratamiento ortodóntico. Todas las oclusiones ideales son clase I, sin embargo, no todas las oclusiones clase I son ideales. Un patrón de clase I está asociado a una relación esquelética maxilomandibular normal; la discrepancia se encuentra generalmente entre la extensión del arco y la masa dental.

La morfología facial se caracteriza por⁷⁷:

- a) Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal

- b) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotrusión)
- c) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión)

- **Relación Esquelética Clase II**

La relación esquelética clase II se puede deber a una distoclusión mandibular. La etiología exacta de ésta discrepancia maxilomandibular sólo puede ser dada por un análisis cefalométrico lateral.

Además de la discrepancia esquelética anteroposterior, los arcos pueden estar apiñados, y también pueden presentar una mordida abierta posterior.

La morfología facial es caracterizada por una discrepancia anteroposterior de ambos maxilares en el espacio, debido a ⁷⁷:

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula retruída
- b) Maxilar protruído, mandíbula en buena posición
- c) Maxilar protruído, mandíbula retruída

- **Relación esquelética Clase III**

Una relación clase III esquelética o verdadera es causada por sobrecrecimiento de la mandíbula creando una mesioclusión y consecuentemente una mordida cruzada anterior. En algunos casos se complica más cuando se tiene un maxilar insuficiente o retraído.

Otras características del prognatismo mandibular son la inclinación labial de, los incisivos inferiores. Generalmente la lengua tiene una posición más baja de lo normal, el labio superior es hipertónico en tanto que el inferior es hipofuncional.

La morfología facial es caracterizada por⁷⁷:

- a) Maxilar en buena posición, mandíbula protruída
- b) Maxilar retruído, mandíbula en buena posición
- c) Maxilar retruído, mandíbula protruída

3.2.5 CEFALOMETRÍA

3.2.5.1 Definición de Cefalometría

Es un método que, empleando radiografías orientadas, obtiene medidas lineales y angulares de los diversos elementos anatómicos del cráneo y de la cara, ofreciendo importantes informaciones para la elaboración de los análisis cefalométricos.⁷⁸

3.2.5.2 Indicaciones de la Cefalometría

- Permite la evaluación del crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares y faciales.
- Los datos proporcionados por el Cefalograma brindan al ortodoncista clínico medios eficientes para diagnosticar las anomalías y alteraciones encontradas en las diferentes regiones del cráneo.
- Las telerradiografías tomadas del mismo paciente en las diferentes fases del tratamiento permitirán que sean observados los cambios que están

procesándose tanto por el crecimiento, como por la mecánica empleada.

Da la oportunidad, de esta manera, que se promuevan cambios en el plan de tratamiento cuando la telerradiografía nos enseña algún posible error de planificación.

- Al final del tratamiento ortodóntico, la telerradiografía es analizada con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos y verificar si las metas propuestas fueron alcanzadas.
- Como documentación legal de salvaguardia del ortodoncista en el aspecto profesional.⁷⁸

3.2.5.3 Cefalograma

El Cefalograma está compuesto por el diseño anatómico, en donde se destacan las estructuras anatómicas principales, representadas por puntos, dientes y perfil blando. Los trazados de orientación son hechos a través de la unión de esos puntos y estructuras, determinado las líneas y planos. Sobre la telerradiografía pegamos un papel transparente, que tiene una cara lisa, que es puesta contra la radiografía, y otra áspera, hacia el profesional, donde va a diseñar las principales estructuras anatómicas.⁷⁶

Todo eso es hecho frente al negatoscopio, donde esas estructuras anatómicas y perfil blando son perfectamente visualizadas. Fuera del negatoscopio, los puntos cefalométricos en las estructuras diseñadas son demarcados. Con una regla, se unen los puntos entre sí, según el análisis elegido, obteniéndose las líneas y planos cefalométricos. La última parte que completa el Cefalograma es la medición de los valores angulares y lineales obtenidos de los

entrecruzamientos de esos trazados. Al calcar las estructuras anatómicas dobles o bilaterales, se toma la parte media demarcando un solo punto.⁷⁸

3.2.5.4 EVALUACIÓN CEFALOMÉTRICA

Diseño de las estructuras anatómicas

Para la delimitación de las estructuras dento-esqueléticas y perfil blando se consideró:

- a) Perfil tegumentar: desde la región del hueso frontal hasta la región mandibular;
- b) Perfil anterior de los huesos frontal y nasal;
- c) Media de los límites inferiores de las cavidades orbitarias;
- d) Meato acústico externo;
- e) Silla turca, en sus límites posterior, inferior y superior;
- f) Porción póstero-inferior del hueso occipital;
- g) Maxilar: incluye superficie superior o nasal, la espina nasal anterior y posterior, superficie inferior o bucal, superficie anterior o borde alveolar.
- h) Mandíbula: desde la sínfisis mentoniana en sus contornos vestibular y lingual, bordes inferiores del cuerpo y ramas ascendentes y cóndilo mandibular;
- i) Dientes permanentes: primeros molares permanentes e incisivos centrales superiores e inferiores.

Puntos cefalométricos de referencia

- a) Sella (S): Se localiza en el centro geométrico de la silla turca, en el hueso esfenoides.
- b) Nasion (N): Constituye el punto más anterior de la sutura frontonasal en el plano sagital medio. Representa el límite anterior de la base craneal.
- c) Orbitario (Or): Constituye el punto más inferior del contorno de la órbita; también conocido como punto suborbitario o infraorbitario.
- d) Póron (Po): Punto más superior del contorno del conducto auditivo externo, zona radio lúcida con forma circular de 3 o 4 mm de diámetro, situada con frecuencia a la misma altura y en posición dorsal a la cabeza del cóndilo mandibular posee una inclinación oblicua hacia arriba y hacia delante.

Líneas y planos cefalométricos

1. Línea Sella-Nasion: Representa la longitud de la base craneal anterior. Es la línea que pasa por los puntos S y N. Constituye una referencia importante para evaluar espacialmente las distintas estructuras faciales en relación a la base craneal.

Norma: 71 ± 3 mm

2. Plano Horizontal de Frankfort (FH): Heredado de la antropología (Frankfurt 1884), fue elegido como plano de referencia universal. Se representa mediante la línea que pasa por los puntos Póron y Orbitario.

Medidas cefalométricas angulares:

3. Ángulo SN- FH: Ángulo formado por la intersección de las líneas Sella Nasion y el Plano Horizontal de Frankfort. Indica la inclinación de la base craneal anterior.

La relación entre estos dos planos de referencia fue demostrado en 1957 por Daugaard-Jensen, quien registro un ángulo constante de 7° durante el crecimiento⁹.

Norma: 7°

Interpretación: Al aumentar la inclinación de la base ($>$ de 7°) se verán disminuidos en sus valores todos los ángulos cuyo componente vertical se refieran al plano Sella-Nasion, mientras que si la base tiende a ser más paralela a Frankfort ($<$ de 7°) los valores de estos ángulos se verán aumentados. Lo contrario sucede con los ángulos formados por la base craneana y los planos horizontales, que aumentan al estar la base más inclinada y disminuyen al estar aplanada u horizontal.

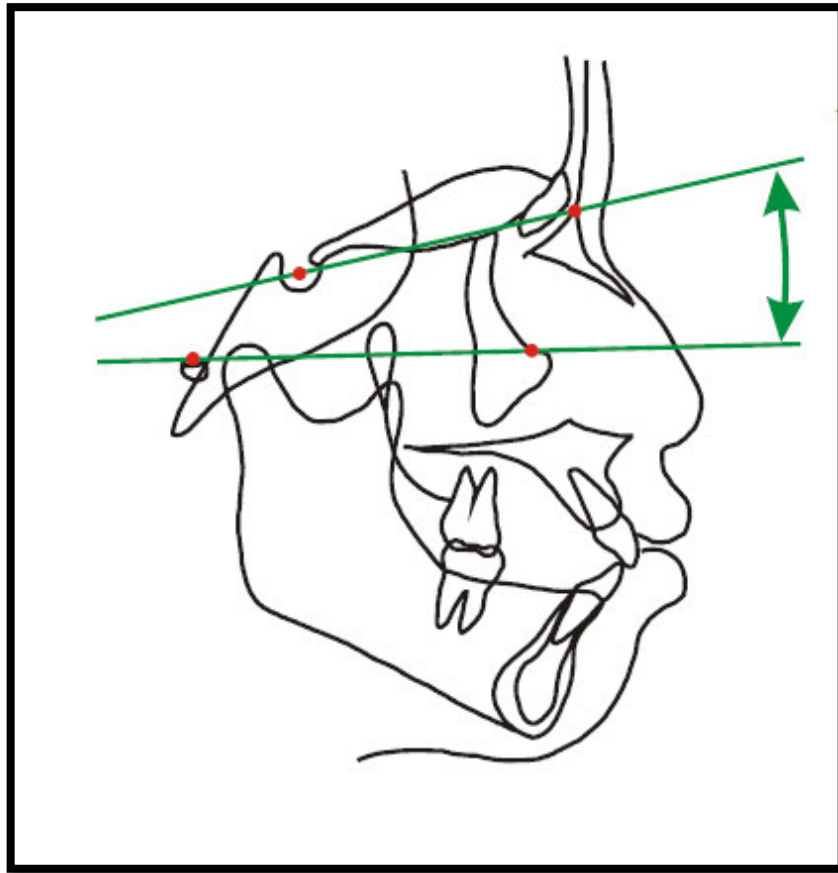


Figura 09. Ángulo SN-FH

Fuente: Andrino J, Pomés C, Aguirre R y Ponce DLR. Atlas de crecimiento y desarrollo craneofacial del guatemalteco indígena. [Monografía en Internet]. Guatemala; 2002 [acceso 15 de julio de 2016]. Disponible en: <https://www.usac.edu.gt/>

3.2.5.5. Medidas Cefalométricas

Después del termino del trazado de las líneas y planos, se utiliza un transportador y una regla milimetrada para medir los ángulos y distancias. Esas medidas angulares y lineales obtenidas del cefalograma se denominan medidas cefalométricas y permiten la obtención de informaciones útiles para la elaboración del diagnóstico y plan de tratamiento.

3.2.5.6 Interpretación Cefalométrica

Después de la obtención de los datos facilitados por el cefalograma, el clínico deberá analizar las medidas lineales y angulares detenidamente. Una sola medida no significa nada o nos da informaciones precarias. El conjunto de mediciones nos facilita informaciones correctas en cuanto a las anomalías existentes y su localización.

Solamente la correcta interpretación de las medidas cefalométricas permitirá un diagnóstico y una planificación de tratamientos precisos. De esta manera, son analizados grupos de medidas lineales y angulares. Gráficamente, los ángulos serán representados por un punto y las medidas lineales por un trazo.⁷⁸

3.2.6 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS

Diversos autores, a través del tiempo, con el objetivo de determinar cada vez de una manera más exacta las distintas medidas cefalométricas y la relación sagital de los maxilares como punto más importante, han ideado una serie de análisis los cuales han tenido distintos puntos y planos de referencia, en algunos es difícil obtener determinados puntos anatómicos; en otros, los de referencia esquelética, pueden ser localizados más fácilmente.

3.2.6.1 ANÁLISIS DE STEINER

El análisis cefalométrico de Steiner fue presentado por el autor en 1953; posteriormente, fue modificado en 1959, con el objetivo de aumentar la precisión del análisis, facilitar la utilización práctica de los datos obtenidos y determinar los límites de las posibilidades terapéuticas. Las modificaciones aportadas fueron debidas a la experiencia clínica acumulada y a los estudios

comparativos de un gran número de trazados de radiografías antes y después del tratamiento. Steiner selecciono, de los trabajos de distintos autores (Brodie, Downs, Holdaway, Riedel, Wyle, Thompson y Margolis) los elementos que le parecían más significativos para ilustrar sus problemas ortodóncicos.^{11, 79}

Steiner dividió su análisis en tres partes: esqueléticas, dentales y tejidos blandos. El análisis esquelético implica la relación del maxilar superior e inferior al cráneo y mutuamente. El análisis dental supone la relación de los dientes incisivos superiores e inferiores con sus respectivos maxilares y mutuamente. Y el análisis del tejido blando proporciona un medio para evaluar el equilibrio y la armonía del perfil inferior de la cara.^{11, 80, 81}

El análisis de Steiner usa como referencia la base craneana, representada por la línea Sella-Nasion, ya que ambos puntos son únicos, por encontrarse con el plano sagital medio, además se localizan en regiones óseas de fácil visualización. Pero se debe mencionar que la línea Sella-Nasion, es decir la base craneal anterior, no es estable durante el crecimiento, aunque es bien sabido que cambia poco después del cuarto o quinto año de vida. Además, justifica el uso de la línea Sella-Nasion, que por encontrarse en la base del cráneo, no sufrirá influencia de las alteraciones faciales.⁷⁸

3.2.6.1.1 ANÁLISIS DEL PATRÓN ESQUELÉTICO

Angulo SNA: Se forma de la unión entre los planos S-N y N-A. Nos proporciona la posición del maxilar superior con respecto a la base del cráneo anterior en sentido anteroposterior y su valor normal es de $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Los ángulos mayores a la norma indican una maxila adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una maxila retruída.^{80, 82}

Angulo SNB: Se forma de la unión entre los plano S-N y N-B. Nos proporciona la posición dentoalveolar de la mandíbula con respecto a la base del cráneo anterior en sentido anteroposterior y su valor normal es de $80^\circ \pm 2^\circ$.

Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una mandíbula retruída.^{80, 82}

Angulo SND: Proviene de la unión de los planos S-N y N-D. Localiza a la mandíbula como un todo, ya que el punto D es el centro de la sínfisis. Nos proporciona la posición basal o esquelética de la mandíbula en relación con la base del cráneo en sentido anteroposterior. Confirma la información obtenida del ángulo SNB, que demuestra más específicamente la localización de la base apical mandibular en relación al cráneo. Su valor promedio es de 76 a $77^\circ \pm 2^\circ$.

Los ángulos mayores a la norma indican una mandíbula adelantada en relación a la base del cráneo, mientras que los ángulos menores a ella indican una mandíbula retruída.^{80, 82}

Angulo ANB: Este ángulo proporciona la información de las posiciones relativas entre los maxilares. Marca la diferencia anteroposterior en relación con la base de cráneo. Su valor promedio es de $2^\circ \pm 2^\circ$.

Si restamos el ángulo SNA del SNB, obtendremos el ángulo ANB. Este tiene importancia fundamental ya que nos indica la clase esquelética de Angle, es decir, la relación del maxilar superior con el inferior.

Si para Steiner la cifra promedio de este ángulo es de dos grados, quiere decir que cuanto más aumente tendremos una clase II y cuando más disminuya, a por debajo de cero, tendremos una clase III, la clase I son variaciones de poca importancia a la cifra dada por Steiner.^{80, 82}

Ángulo Plano Oclusal -SN: Es el ángulo formado entre el plano oclusal y el plano Sella-Nasion. Indica la inclinación del plano oclusal con respecto a la base del cráneo. La lectura promedio para las oclusiones normales es de 14°. Este ángulo está disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal, y aumentado en pacientes con patrones de crecimiento vertical.^{80, 82, 83}

Ángulo GoGn-SN: Está formado por el plano mandibular (Go-Gn) y el plano Sella-Nasion. Indica la dirección del crecimiento. Expresa el grado de abertura y de altura vertical de la porción anterior de la mandíbula, y también informa sobre el área de crecimiento más importante de la mandíbula que es el área condilar. El valor normal es de 32°.^{80, 82}

2.2.6.1.2 ANÁLISIS DENTAL

Ángulo Incisivo Superior- NA: Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo superior y el plano N-A. Indica la inclinación anteroposterior de los incisivos superiores en relación al tercio medio facial. El valor normal es de 22°.

Los ángulos aumentados indican proinclinación y los ángulos disminuidos indican retroinclinación.^{80, 82}

Segmento Incisivo superior-NA: Es la distancia entre el borde incisal del incisivo superior y el plano N-A medida en mm. Proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos superiores. El valor normal es de 4mm.

Los valores aumentados indican protrusión del incisivo superior y los valores disminuidos indican retrusión.^{80, 82}

Ángulo Incisivo Inferior- NB: Ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano N-A. Indica la inclinación anteroposterior de los incisivos inferiores en relación al tercio medio facial. El valor normal es de 25°.

Los ángulos aumentados indican proinclinación y los ángulos disminuidos indican retroinclinación.^{80, 82}

Segmento Incisivo Inferior-NB: Es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano N-A medida en mm. Proporciona la información sobre la posición anterior o posterior relativa de los dientes incisivos inferiores. El valor normal es de 4mm.

Los valores aumentados indican protrusión del incisivo superior y los valores disminuidos indican retrusión.^{80, 82}

Ángulo Interincisal: Ángulo formado por el ejes longitudinales de los incisivos superior e inferior. Relaciona la posición relativa del incisivo superior con la del incisivo inferior. El valor normal es de 130°.

Los valores mayores al promedio indican retroinclinación y los valores menores indican proinclinación.^{80, 82}

Distancia Pogonion-NB: Es la distancia del punto Pg a la línea NB. Este valor es propio de cada paciente, por lo que no se puede otorgar un valor definido.

Según Chacones, esta medida indica la cantidad de tejido óseo presente en la parte anterior de la sínfisis mandibular.

Según Holdaway, la distancia entre la superficie labial del incisivo inferior a la línea N-B y la distancia del Pogonion a la línea N-B deben ser iguales, es decir 4mm.⁸⁰

3.2.6.1.3 ANÁLISIS DEL TEJIDO BLANDO

Línea S de Steiner: Es una línea que une el Pogonion blando (Pg') con un punto ubicado a la mitad de una "S" formada por el límite inferior de la nariz. En un paciente que tiene un perfil armónico, los labios superiores e inferiores se encuentran en contacto con la línea S, es decir, el valor normal sería 0mm.

Cuando los labios se encuentran por delante (valores positivos) indica que existe una protrusión labial, en cuyo caso los dientes y/o los maxilares requieren generalmente de tratamiento ortodóncico para reducirse la prominencia. Contrariamente, si los labios se encuentran por detrás (valores negativos) indica unos labios retrusivos, interpretándose generalmente que el paciente posee un perfil "cóncavo".^{80, 8}

3.3 Hipótesis

3.3.1 Hipótesis general

Existen diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III.

3.3.1.1 Hipótesis específicas

- La longitud de la base craneal anterior es distinta en pacientes con relación esquelética clase I, II, III.
- La inclinación de la base craneal anterior es diferente en pacientes con relación esquelética clase I, II, III.
- La longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III sufre variación según la edad y género.
- La inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III sufre variación según la edad y género.

3.3.2 Variables:

Fija:

- Relación esquelética sagital de los maxilares

Aleatoria:

- Inclinação de la base craneal anterior
- Longitud de la base craneal anterior

3.3.3 Covariables:

- Género
- Edad

3.4 Operacionalización de variables

VARIABLE FIJA: Relación esquelética sagital de los maxilares

VARIABLE FIJA	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA	CATEGORIA
Relación esquelética sagital de los maxilares	Se refiere a la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula en el complejo craneofacial. Se obtiene por medio de la determinación de la discrepancia de puntos que representan el maxilar y/o la mandíbula en relación con la base de cráneo.	Clase I	Es la medida de 0 a 4º grados del ángulo ANB, formado por la intersección de las líneas NA y NB.	Nominal	Si No
		Clase II	Es la medida mayor de 4º grados del ángulo ANB formado por la intersección de las líneas NA y NB.	Nominal	Si No
		Clase III	Es la medida menor de 0º grados del ángulo ANB formado por la intersección de las líneas NA y NB.	Nominal	Si No

- **VARIABLE ALEATORIA:** Inclinación de la base craneal anterior

VARIABLE ALEATORIA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ESCALA
Inclinación de la base craneal anterior	Es representada por el ángulo formado por la intersección de la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort.	Medida en grados del ángulo formado por la intersección de la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort.	Continua-Razón

- **VARIABLE ALEATORIA:** Longitud de la base craneal anterior

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	ESCALA
Longitud de la base craneal anterior	Es representada por la línea que pasa por los puntos Sella y Nasion.	Medida en milímetros (mm) de la línea que pasa por los puntos Sella y Nasion.	Continua-Razón

COVARIABLE: Género Y Edad

COVARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	TIPO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS
Género	Conjunto de seres establecidos en función de características comunes	Características sexuales primarias y secundarias	Cualitativa	Nominal	Masculino = 1 Femenino = 2
Edad	Años y meses vividos por la persona	Cantidad de años de vida en el momento del registro estudiado	Cuantitativa	Intervalo	6 7 8 9 10 11 12

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

El presente estudio fue un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, observacional y comparativo.

Descriptivo: Se describió la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III. Además porque se recogieron datos, sin manipular las variables.

Transversal: Porque los datos se estudiaron en un determinado momento.

Retrospectivo: Se estudiaron hechos registrados con anterioridad al diseño de este estudio: exámenes radiográficos de pacientes que fueron atendidos entre el año 2000 y 2015.

Observacional: Porque el estudio se basó en la observación de radiografías cefalométricas.

Comparativo: Se compararon la longitud e inclinación de la base craneal en tres grupos de pacientes con relación esquelética clase I, II y III.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población: La población general fue conformada por radiografías cefalométricas laterales, tomadas a los pacientes entre 6 y 12 años de edad que acudieron al Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre el año 2000 y 2015.

4.2.2. Muestra: La muestra fue seleccionada en base a un método probabilístico, estratificado.

Criterios de Inclusión

- Radiografías cefalométricas de pacientes entre los 6 y 12 años de edad, con diagnóstico de Clase I, Clase II y Clase III.
- Radiografías con presencia de dentición mixta y/o permanente, quienes deberán presentar las primeras molares permanentes erupcionados, juntamente con los incisivos tanto centrales como laterales también erupcionados.
- Radiografías cefalométricas sin alteraciones y/o patologías óseas o de tejido blando que abarque la zona del Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella- Nasion.
- Las radiografías de buena calidad que permitan visualizar todos los elementos esqueléticos, dentarios y estructuras circundantes.
- Radiografías que hayan sido tomadas entre los años 2000 y 2015.
- Radiografías que permitan un correcto y preciso trazado cefalométrico a nivel del plano y línea antes mencionado.

Criterios de Exclusión

- Radiografías cefalométricas laterales de pacientes menores de 6 y mayores de 12 años.
- Radiografías cefalométricas laterales de pacientes con dentición decidua.
- Radiografías cefalométricas con alteraciones y/o patologías óseas o de tejido blando que abarque la zona de los Planos Horizontal de Frankfort y la línea Sella- Nasion.
- Las radiografías cefalométricas laterales con distorsiones o con alteraciones de calidad que no permitan distinguir adecuadamente las diversas estructuras esqueléticas, dentarias y circundantes.
- Radiografías que hayan sido tomadas antes del año 2000 y después del año 2015.
- Radiografías que no permitan un correcto y preciso trazado cefalométrico a nivel del plano y línea antes mencionado.

4.2.3. Unidad Muestral: Radiografías cefalométricas de los pacientes entre los 6 y 12 años de edad con diagnóstico de relación esquelética Clase I, Clase II y Clase III.

4.2.4. Unidad de Análisis: En el presente estudio la unidad de análisis fue la base craneal anterior, la cual fue cuantificada a través de la radiografía cefalométrica de cada uno de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, junto a su respectivo trazado cefalométrico.

4.3 Procedimientos y técnicas

4.3.1 Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se revisaron las historias clínicas del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos desde el año 2000 hasta el año 2015, de ellas fueron seleccionadas sólo las radiografías cefalométricas, las cuales fueron observadas por un especialista en el área de Ortodoncia; quien estableció un diagnóstico de la relación sagital de los maxilares clasificándolas en Clase I, Clase II, Clase III ; posterior a ello se tomaron en cuenta aquellas en donde exista coincidencia en la clasificación de la relación sagital Clase I, II y III esquelética dada por el especialista de Ortodoncia y la clasificación realizada por la investigadora a través de la medida del ángulo ANB, se obtuvo 482 radiografías cefalométricas y fueron divididas según la relación esquelética. Se asignaron números para cada una de las radiografías y se procedió a realizar un muestreo aleatorio simple estratificado obteniéndose así 310 radiografías. A ese grupo de radiografías se les realizó el trazado cefalométrico de puntos y líneas necesarias para la evaluación de la longitud e inclinación de la base craneal anterior, tomando en cuenta lo siguiente:

Puntos cefalométricos: N, Po, Or, S.

Líneas y planos cefalométricos:

- Línea Sella-Nasion
- Plano Horizontal de Frankfort (Po-Or)

Ángulos cefalométricos:

- Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion

4.3.2 Recolección de datos

Se emplearon fichas como formato de registro para la recolección de datos en la cual se detalla datos fundamentales de edad, género, relación esquelética, inclinación y longitud de la base craneal anterior.

4.3.3 Evaluación cefalométrica

El trazado cefalométrico fue realizado por la investigadora, siguiendo los métodos y criterios establecidos por Steiner, un análisis de la relación esquelética del maxilar y la mandíbula en relación a la base del cráneo. Los trazados se realizaron mediante método manual, utilizando para ello:

- a) 02 Copias de cada cefalograma
- b) Lápiz portaminas de 0.4mm, cinta adhesiva.

Todas las radiografías fueron calcadas sobre un negatoscopio de buena intensidad, una a la vez. Además los trazados fueron revisados por el asesor para evitar errores. Se evaluaron las siguientes dimensiones:

a) Medida del ángulo ANB

Luego se procedió a registrar los valores obtenidos para poder hacer la clasificación de radiografías cefalométricas según relación esquelética. Finalmente se procedió a la evaluación de la longitud e inclinación de la base craneal anterior. Donde se evaluaron las siguientes dimensiones:

- b) Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella- Nasion.
- c) Línea Sella-Nasion.

a) Evaluación de la relación esquelética según Steiner

Puntos dentarios y planos importantes para esta investigación:

Punto N: (Nasion)

Punto localizado en la conjunción del hueso frontal con el hueso nasal. Está localizado en el plano sagital medio.

Punto A: (Subespinal)

Ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar de la maxila, en el sentido anteroposterior.

Punto B:(Supramentoniano)

Punto ubicado en la parte más profunda de la concavidad alveolar inferior, en el sentido anteroposterior y en el plano sagital medio.

❖ **Medida del ángulo ANB, formado por la intersección de las líneas NA y NB.**

Valores:

- Clase I Esquelética: Ángulo ANB entre 0° y 4°.
- Clase II Esquelética: Ángulo ANB mayor a 4°.
- Clase III Esquelética: Ángulo ANB menor a 0°.

Después de haber seleccionado las radiografías que conformaran la muestra según muestreo aleatorio simple estratificado. Se realizará la rotulación de cada una de las radiografías que conformaran la muestra según un número para su posterior identificación, después de ello se empezará a realizar el trazado cefalométrico de puntos y líneas necesarias para la evaluación de la longitud e inclinación de la base craneal anterior.

b) Evaluación de la longitud e inclinación de la base craneal anterior

Puntos y planos cefalométricos importantes para esta investigación:

Sella (S)

Se localiza en el centro geométrico de la silla turca, en el hueso esfenoides.

Nasion (N)

Constituye el punto más anterior de la sutura frontonasal en el plano sagital medio. Representa el límite anterior de la base craneal.

Orbitario (Or)

Constituye el punto más inferior del contorno de la órbita; también conocido como punto suborbitario o infraorbitario.

Pórrion (Po)

Punto más superior del contorno del conducto auditivo externo, zona radio lúcida con forma circular de 3 o 4 mm. de diámetro, situada con frecuencia a la misma altura y en posición dorsal a la cabeza del cóndilo mandibular posee una inclinación oblicua hacia arriba y hacia delante.

Plano Horizontal de Frankfort

Heredado de la antropología (Frankfort 1884), fue elegido como plano de referencia universal. Se representa mediante la línea que pasa por los puntos Pórrion y Orbitario.

Línea Sella- Nasion

Distancia entre los puntos Sella y Nasion. Es la dimensión de la longitud de la base craneal anterior de Jarabak.

Valor Normal: 71 ± 3 mm

Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea S-N

Ángulo formado por la intersección de las líneas Sella-Nasion y el Plano horizontal de Frankfort. Indica la inclinación de la base craneal anterior.

Valor Normal: $7^{\circ} \pm 3$

Posteriormente se procedió al llenado de las fichas con los valores obtenidos, expresadas en milímetros, para su posterior procesamiento.

La realización del trabajo requirió previamente una calibración por parte de la investigadora; la cual se efectuó mediante el trazado de 10 radiografías cefalométricas, que fueron elegidas aleatoriamente y se efectuó el calco de las estructuras requeridas según lo estipulado anteriormente. Se procedió a la medición y registro, tanto por parte de la investigadora como el experto; ambas actividades se realizaron por separado y contando con dos días para realización de la misma, luego de ello se efectuó una prueba de análisis de concordancia mediante el empleo del Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI) para evaluar el grado de concordancia entre experto y la investigadora, el cual arrojó un grado de significancia para la inclinación de la base craneal anterior de 0.989, que descarta la hipótesis alterna y asume que no existe diferencia significativa entre los datos obtenidos, mientras que para la longitud de la base craneal anterior se obtuvo un valor de significancia de 0.998, el cual también descarto la hipótesis alterna y se asumió que no hay diferencias significativas entre los resultados obtenidos. Una vez aceptado que no existía una diferencia significativa entre los trazados realizados por el experto y la investigadora se procedió a la evaluación de la muestra completa.

4.4 Procesamiento de datos

Los datos obtenidos de los cefalogramas respectivos fueron registrados en fichas individuales de recolección de datos y elaborados previamente con este fin y también procesados en una tabla matriz empleando el paquete estadístico SPSS versión 19.0.

Primero se organizaron los datos en tablas y gráficos de frecuencia, usando estadística descriptiva, hallando promedios, desviaciones estándar, valores máximos y valores mínimos.

Antes de la aplicación de las pruebas estadísticas, se empleó el test de normalidad de Kolmogorov Smirnov para la evaluación de la distribución de los resultados obtenidos de las medidas de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I , clase II y clase III, en relación al género y edad (7,8,9,10 y 11 años) , mientras que para la valoración de la normalidad de los datos obtenidos de las medidas de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación a la edad (6 y 12 años) se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que estos subgrupos era menor de las 30 unidades muestrales, según esta se asumió como hipótesis nula que la muestra seguía una distribución normal o que no había diferencias significativas en la distribución de la muestra, mientras que la hipótesis alterna fue que la misma no poseía una distribución normal.

Después de evaluar la normalidad de los datos obtenidos, se empleó el análisis estadístico de Kruskal Wallis y pos hoc U Mann Whitney para la comparación de promedios de la longitud e inclinación de la base craneal anterior según relación esquelética y edad. Además se empleó el análisis estadístico de U-Mann Whitney para la comparación de promedios de la longitud e inclinación de la base craneal anterior según género.

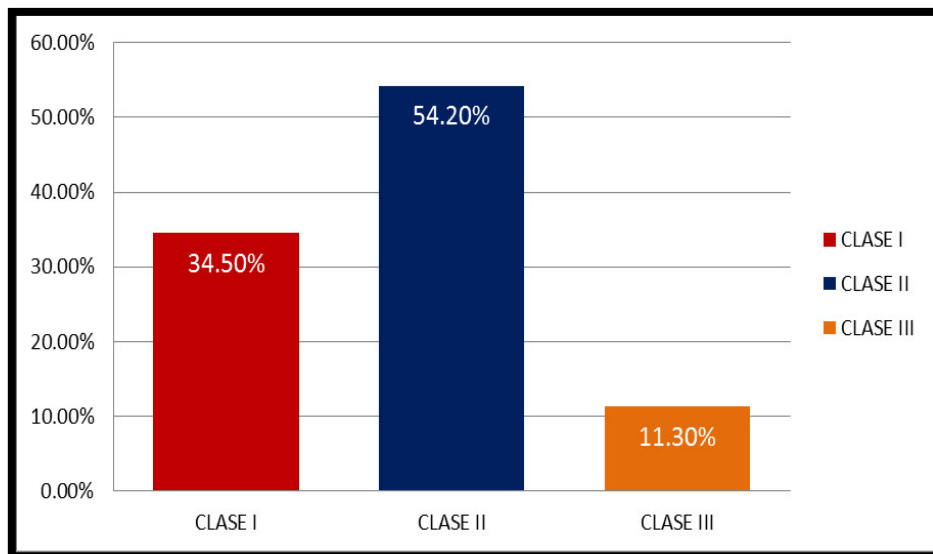
Todas las pruebas se realizarán con un nivel de significancia del 0.05.

V. RESULTADOS

TABLA N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

Relación esquelética	Pacientes	
	Frecuencia	%
Clase I	107	34.5%
Clase II	168	54.2%
Clase III	35	11.3%
Total	310	100.0%

GRAFICO N°1: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

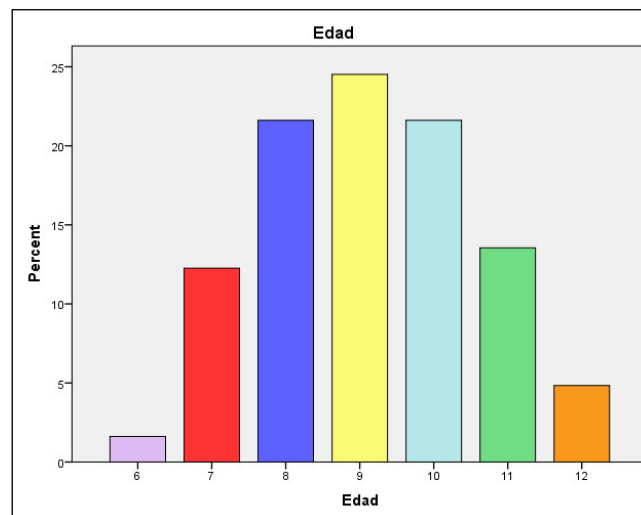


Siendo el total de la muestra de 310 pacientes, se observó que la relación esquelética que más prevaleció fue clase II con un 54.2%(f=168); seguido por la relación esquelética clase I con un 34.5%(f=107) y la relación esquelética de menor prevalencia fue clase III con un 11.3% (f=35).

TABLA N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

Edad	Pacientes	
	Frecuencia	%
6 años	5	1.6%
7 años	38	12.3%
8 años	67	21.6%
9 años	76	24.5%
10 años	67	21.6%
11 años	42	13.5%
12 años	15	4.8%
Total	310	100.0%

GRAFICO N°2: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

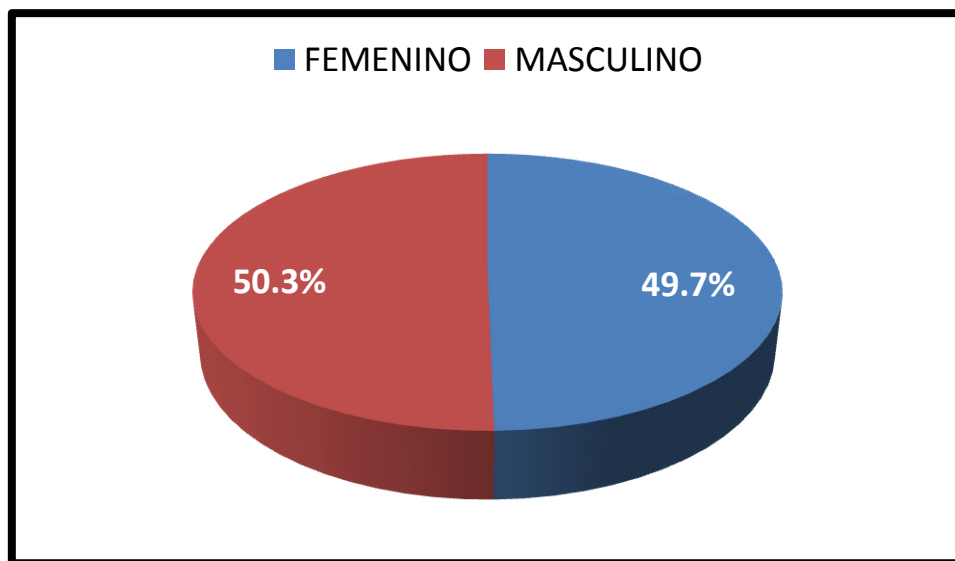


Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que el mayor número de individuos fueron de 9 años con un 24.5%(f=76) del total de la muestra.

TABLA N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.

Género	Pacientes	
	Frecuencia	%
Masculino	156	50.3%
Femenino	154	49.7%
Total	310	100.0%

GRAFICO N°3: Distribución de los pacientes que conformaron la muestra según género.



Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que la mayor cantidad de individuos fueron de género masculino con un 50.3% ($f=156$) y el género femenino fue un 49.7% ($f=154$) del total de la muestra.

TABLA N°4: Distribución de frecuencia de la relación esquelética según género de los pacientes que conformaron la muestra.

Género	Relación esquelética sagital							
	Clase I		Clase II		Clase III		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Masculino	63	58.9%	77	45.8%	16	45.7%	156	50.3%
Femenino	44	41.1%	91	54.2%	19	54.3%	154	49.7%
Total	107	100%	168	100%	35	100%	310	100%

Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que la mayor cantidad de individuos del género masculino con un 45.8% (f=77) y género femenino con un 54.2% (f=91) fueron diagnosticados como pacientes con relación esquelética clase II.

TABLA N°5: Distribución de frecuencia de la relación esquelética según edad de los pacientes que conformaron la muestra.

Edad	Relación esquelética sagital							
	Clase I		Clase II		Clase III		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6 años	1	0.9%	3	1.8%	1	2.9%	5	1.6%
7 años	21	19.6%	15	8.9%	2	5.7%	38	12.3%
8 años	25	23.4%	38	22.6%	4	11.4%	67	21.6%
9 años	23	21.5%	42	25.0%	11	31.4%	76	24.5%
10 años	17	15.9%	43	25.6%	7	20.0%	67	21.6%
11 años	13	12.1%	20	11.9%	9	25.7%	42	13.5%
12 años	7	6.5%	7	4.2%	1	2.9%	15	4.8%
Total	107	100%	168	100%	35	100%	310	100%

Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que la mayor cantidad de individuos de 6 años con 1.8%(f=3), 8 años con un 22,6%(f=38), 9 años con un 25.0%(f=42), 10 años con un 25.6%(f=43), 11 años con un 11.9%(f=20) y de 12 años con 4.2%(f=7) del total fueron diagnosticados como pacientes con relación esquelética clase II y la mayor cantidad de los individuos de 7 años con un 19.6% (f=21) del total fueron diagnosticados como pacientes con relación esquelética clase I.

TABLA N°6: Distribución de la inclinación de la base craneal anterior encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion)	
	Frecuencia	Porcentaje
3°	11	3.5%
4°	11	3.5%
5°	21	6.8%
6°	30	9.7%
7°	46	14.8%
8°	48	15.5%
9°	45	14.5%
10°	41	13.2%
11°	25	8.1%
12°	20	6.5%
13°	5	1.6%
14°	4	1.3%
15°	3	1.0%
Total	310	100.0%

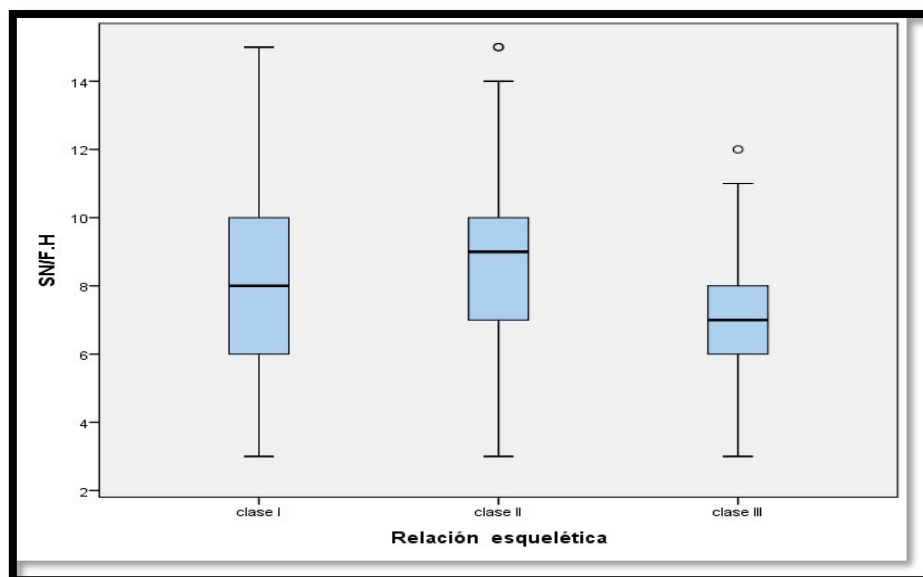
Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que la mayor cantidad de individuos con un 15.5% (f=48) del total, presentaron una inclinación de la base craneal anterior de 8°.

TABLA N°7: Análisis descriptivo de la inclinación de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

Variable		Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion)					
		Nº	Media	Mediana	D.E	VMIN	VMAX
Total		310	8.27	8	2.51	3	15
Relación Esq.	Clase I	107	8.13	8	2.64	3	15
	Clase II	168	8.63	9	2.43	3	15
	Clase III	35	7.00	7	2.11	3	12

Nº= número de casos, DE = Desviación Estándar, VMIN = Valor Mínimo, VMAX=Valor Máximo.

GRÁFICO N°4: Análisis descriptivo de la inclinación de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.



Siendo el número total de pacientes de la muestra 310 individuos. Se encontró lo siguiente:

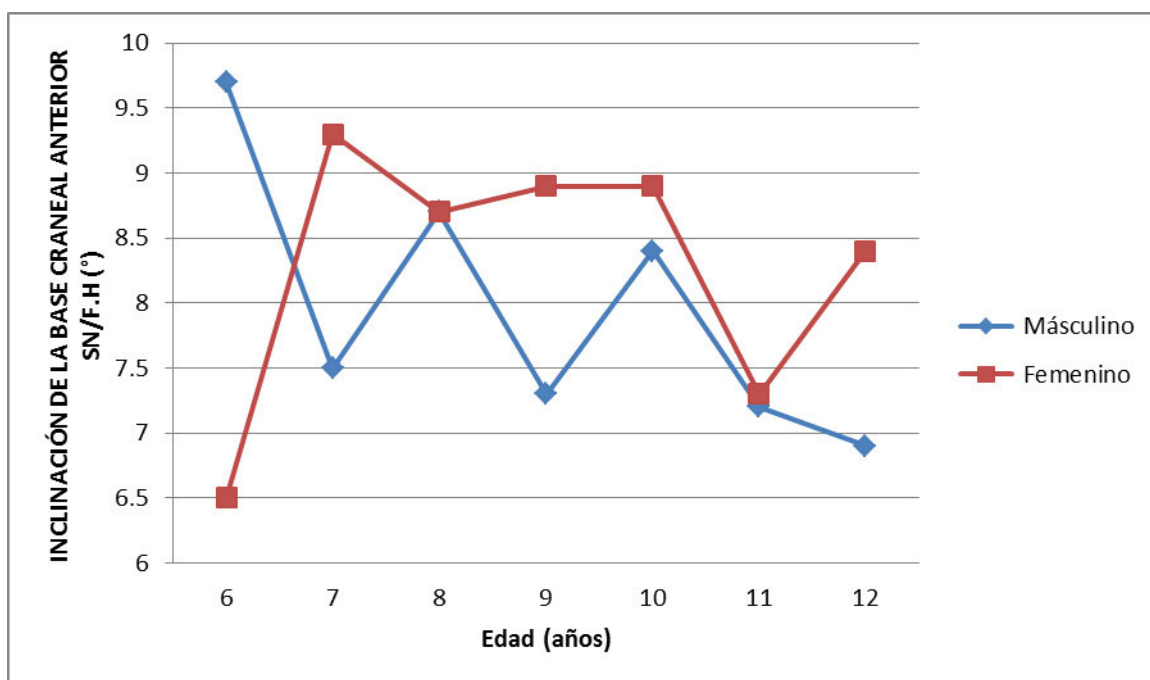
- El valor promedio de la inclinación de la base craneal anterior en pacientes de relación esquelética clase I, II, III de 6 a 12 años fue de $8.27^{\circ} \pm 2.51$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase I (n=107) fue de $8.13^{\circ} \pm 2.64$.
- La mediana de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase I (n=107) fue de 8° .
- La media de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase II (n=168) fue de $8.63^{\circ} \pm 2.43$.
- La mediana de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase II (n=168) fue de 9° .
- La media de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase III (n=35) fue de $7.00^{\circ} \pm 2.11$.
- La mediana de la inclinación de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase III (n=35) fue de 7° .

TABLA N°8: Promedios de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion)					
		Nº	Media	D.E	VMIN	VMAX
Total		310	8.27	2.51	3	15
Género	Femenino	154	8.67	2.44	3	15
	Masculino	156	7.88	2.53	3	15
Edad	6 años	5	8.40	3.21	6	14
	7 años	38	8.50	2.74	3	15
	8 años	67	8.72	2.52	3	15
	9 años	76	8.14	2.33	3	14
	10 años	67	8.61	2.55	3	15
	11 años	42	7.26	2.30	3	12
	12 años	15	7.60	2.53	3	12

Nº = número de casos, DE = Desviación Estándar, VMIN = Valor Mínimo, VMAX=Valor Máximo.

GRAFICO N°5: Promedios de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.



Siendo el número total de pacientes de la muestra 310 individuos. Se encontró lo siguiente:

- El valor promedio de la inclinación de la base craneal anterior en pacientes de 6 a 12 años fue 8.27 ± 2.51 .
- Los pacientes de sexo femenino ($n=154$), tuvieron una inclinación de la base craneal anterior con una media de 8.67 ± 2.44 .
- Los pacientes de sexo masculino ($n=156$), tuvieron una inclinación de la base craneal anterior con una media de 7.88 ± 2.53 .
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 6 años de edad ($n=5$), fue de 8.40 ± 3.21 .

- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 7 años de edad (n=38), fue de $8.50 + 2.74$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 8 años de edad (n=67), fue de $8.72 + 2.52$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 9 años de edad (n=76), fue de $8.14 + 2.33$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 10 años de edad (n=67), fue de $8.61 + 2.55$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 11 años de edad (n=42), fue de $7.26 + 2.30$.
- La media de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes de 12 años de edad (n=15), fue de $7.60 + 2.53$.

TABLA N°9: Distribución de la longitud de la base craneal anterior encontrado en los pacientes que conformaron la muestra.

Variable	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella-Nasion)	
	Frecuencia	Porcentaje
54 mm	1	0.3%
55 mm	1	0.3%
56 mm	3	1.0%
57 mm	3	1.0%
58 mm	7	2.3%
59 mm	6	1.9%
60 mm	3	1.0%
61 mm	6	1.9%
62 mm	10	3.2%
63 mm	11	3.5%
64 mm	12	3.9%
65 mm	29	9.4%
66 mm	19	6.1%
67 mm	30	9.7%
68 mm	26	8.4%
69 mm	26	8.4%
70 mm	30	9.7%
71 mm	22	7.1%
72 mm	22	7.1%
73 mm	13	4.2%
74 mm	15	4.8%
75 mm	11	3.5%
76 mm	4	1.3%
Total	310	100.0%

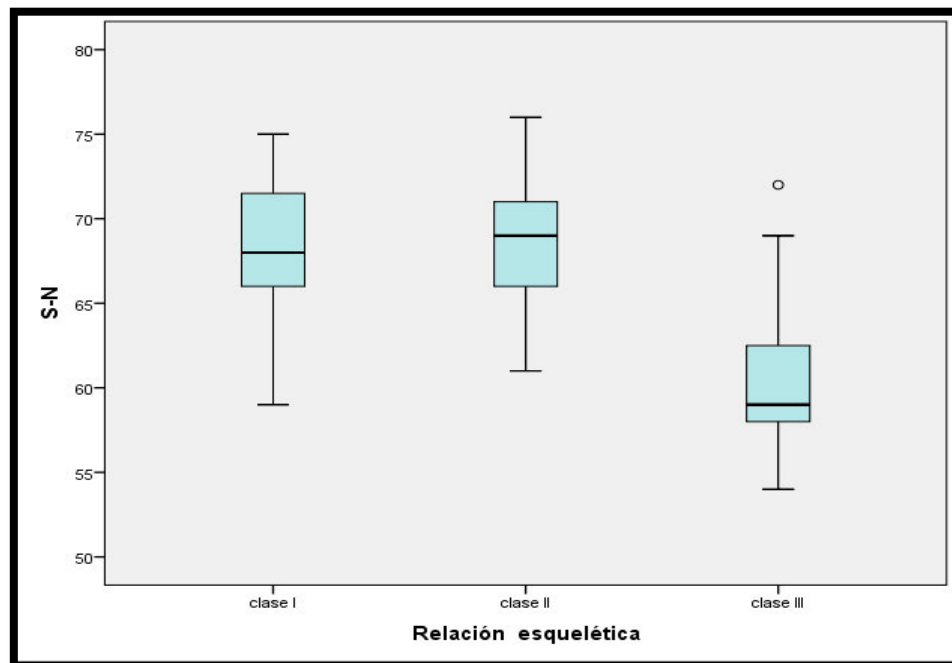
Siendo el total de la muestra de 310 pacientes. Se observó que la mayor cantidad de individuos con un 19.4% (f=60) del total, presentaron una longitud de la base craneal anterior de 67 mm y 70 mm equitativamente.

TABLA N°10: Análisis descriptivo de la longitud de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.

Variable		Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella-Nasion)					
		Nº	Media	Mediana	D.E	VMIN	VMAX
Total		310	67.68	68	4.53	54	76
Relación Esq.	Clase I	107	68.36	68	3.76	59	75
	Clase II	168	68.76	69	3.56	61	76
	Clase III	35	60.40	59	4.31	54	72

Nº= número de casos, DE = Desviación Estándar, VMIN = Valor Mínimo, VMAX=Valor Máximo.

GRÁFICO N°6: Análisis descriptivo de la longitud de la base craneal anterior encontrados en los pacientes que conformaron la muestra, según relación esquelética.



Siendo el número total de pacientes de la muestra 310 individuos. Se encontró lo siguiente:

- El valor promedio de la longitud de la base craneal anterior en pacientes de relación esquelética clase I, II, III de 6 a 12 años fue de $67.68^{\circ} \pm 4.53$.
- La media de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase I (n=107) fue de $68.36^{\circ} \pm 3.76$.
- La mediana de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase I (n=107) fue de 68° .

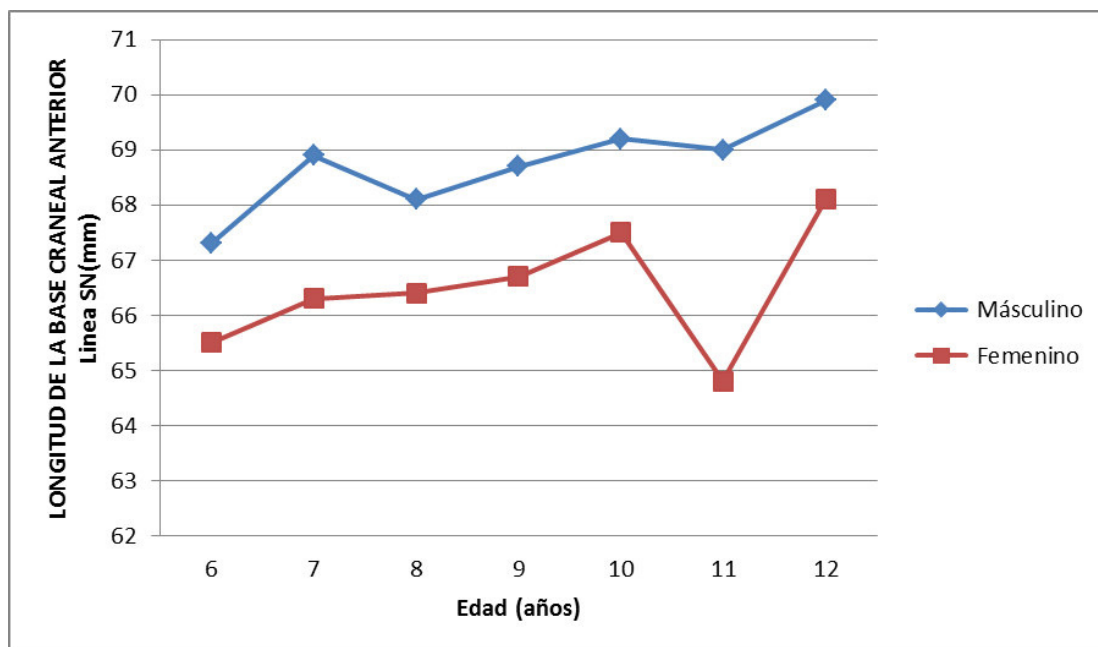
- La media de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase II (n=168) fue de $68.76^\circ \pm 3.56$.
- La mediana de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase II (n=168) fue de 69° .
- La media de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase III (n=35) fue de $60.40^\circ \pm 4.31$.
- La mediana de la longitud de la base craneal anterior en los pacientes de relación esquelética clase III (n=35) fue de 59° .

TABLA N°11: Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

Variable	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella-Nasion)					
		Nº	Media	D.E	VMIN	VMAX
Total		310	67.68	4.53	54	76
Género	Femenino	154	66.56	4.27	54	76
	Masculino	156	68.78	4.53	55	76
Edad	6 años	5	66.60	5.23	61	75
	7 años	38	67.47	4.28	57	75
	8 años	67	67.25	4.27	57	76
	9 años	76	67.67	4.20	55	76
	10 años	67	68.33	4.24	56	76
	11 años	42	67.14	5.97	54	76
	12 años	15	69.07	4.65	62	74

Nº = número de casos, DE = Desviación Estándar, VMIN = Valor Mínimo, VMAX=Valor Máximo.

GRÁFICO N°7: Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.



Siendo el número total de pacientes de la muestra 310 individuos. Se encontró lo siguiente:

- El valor promedio de la longitud de la base craneal anterior en pacientes de 6 a 12 años fue $67.68\text{mm} \pm 4.53$.
- Los pacientes de sexo femenino ($n=154$), tuvieron una longitud de la base craneal anterior con una media de $66.56\text{mm} \pm 4.27$.
- Los pacientes de sexo masculino ($n=156$), tuvieron una longitud de la base craneal anterior con una media de $68.78\text{mm} \pm 4.53$.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 6 años de edad ($n=5$), fue de $66.60\text{mm} \pm 5.23$.

- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 7 años de edad (n=38), fue de 67.47mm \pm 4.28.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 8 años de edad (n=67), fue de 67.25mm \pm 4.27.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 9 años de edad (n=76), fue de 67.67mm \pm 4.20.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 10 años de edad (n=67), fue de 68.33mm \pm 4.24.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 11 años de edad (n=42), fue de 67.14mm \pm 5.97.
- La media de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes de 12 años de edad (n=15), fue de 69.07mm \pm 4.65.

TABLA N°12. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella –Nasion)			
	Clase I	Clase II	Clase III	Sig. Asint
n°	107	168	35	0.001
Media±DE	8.13± 2.64	8.63±2.43	7.00±2.11	

*Kruskal Wallis

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Los dos primeros grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con diferente relación esquelética que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística Kruskal Wallis.

TABLA N°13. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase II.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella –Nasion)		
	Clase I	Clase II	Sig. Asint
n°	107	168	0.143
Media \pm DE	8.13 \pm 2.64	8.63 \pm 2.43	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I y 168 pacientes clase II. Los dos primeros grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética clase I y clase II que conformaron la muestra ($p>0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°14. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase III.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella –Nasion)		
	Clase I	Clase III	Sig. Asint
n°	107	35	0.024
Media \pm DE	8.13 \pm 2.64	7.00 \pm 2.11	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I y 35 pacientes de clase III. El primer grupo no presentó normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior los pacientes con relación esquelética clase I y clase III que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°15. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase II y clase III.

Variable	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella –Nasion)		
	Clase II	Clase III	Sig. Asint
n°	168	35	0.001
Media±DE	8.63±2.43	7.00±2.11	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. El primer grupo no presentó normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética clase II y clase III que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°16. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética.

	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella –Nasion)			
	Clase I	Clase II	Clase III	Sig. Asint
n°	107	168	35	0.000
Media +DE	68.36± 3.76	68.76±3.56	60.40±4.31	

*Kruskal Wallis

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Los tres grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior de los pacientes con diferente relación esquelética que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística Kruskal Wallis.

TABLA N°17. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase II.

	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella –Nasion)		
	Clase I	Clase II	Sig. Asint
n°	107	168	0.485
Media \pm DE	68.36 \pm 3.76	68.76 \pm 3.56	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I y 168 pacientes clase II. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética clase I y clase II que conformaron la muestra ($p>0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°18. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase I y clase III.

	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella –Nasion)		
	Clase I	Clase III	Sig. Asint
n°	107	35	0.000
Media \pm DE	68.36 \pm 3.76	60.40 \pm 4.31	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I y 35 pacientes de clase III. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior los pacientes con relación esquelética clase I y clase III que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°19. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según relación esquelética clase II y clase III.

	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella –Nasion)		
	Clase II	Clase III	Sig. Asint
n°	168	35	0.000
Media \pm DE	68.76 \pm 3.56	60.40 \pm 4.31	

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Los dos grupos no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°5) y se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética clase II y clase III que conformaron la muestra ($p < 0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

TABLA N°20. Comparación del promedio de la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

Variable		Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion)
		Media \pm DE
Edad	6 años	8.40 \pm 3.21
	7 años	8.50 \pm 2.74
	8 años	8.72 \pm 2.52
	9 años	8.14 \pm 2.33
	10 años	8.61 \pm 2.55
	11 años	7.26 \pm 2.30
	12 años	7.60 \pm 2.53
Sig. Asint		0.070

*Kruskal Wallis

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Algunos grupos de edades no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°6) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad ($p>0.05$), según la prueba estadística Kruskal Wallis.

TABLA N°21. Comparación del promedio de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad.

		Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella-Nasion)
		Media \pm DE
Edad	6 años	66.60 \pm 5.23
	7 años	67.47 \pm 4.28
	8 años	67.25 \pm 4.27
	9 años	67.67 \pm 4.20
	10 años	68.33 \pm 4.24
	11 años	67.14 \pm 5.97
	12 años	69.07 \pm 4.65
Sig. Asint		0.578

*Kruskal Wallis

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo 310 el número total de pacientes en los tres grupos; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Uno de los grupos de edades no presentó normalidad en su distribución (ANEXO N°7) y se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según edad ($p>0.05$), según la prueba estadística Kruskal Wallis.

TABLA N° 22. Comparación del promedio de la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género.

	Inclinación de la base craneal anterior (Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion)		
Género	Masculino	Femenino	
	Media \pm DE	Media \pm DE	Sig. Asint
	7.88 \pm 2.53	8.67 \pm 2.44	0.008
	Longitud de la base craneal anterior (Línea Sella-Nasion)		
Género	Masculino	Femenino	
	Media \pm DE	Media \pm DE	Sig. Asint
	68.78 \pm 4.53	66.56 \pm 4.27	0.000

* U de Mann Whitney

DE = Desviación Estándar Sig. Asint.= Significancia Asintótica –bilateral – p.

Siendo el número total de pacientes en los tres grupos 310; 107 pacientes clase I, 168 pacientes clase II y 35 pacientes de clase III. Los dos grupos de género no presentaron normalidad en su distribución (ANEXO N°8) y encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación y longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según géneros ($p < 0.05$), según la prueba estadística U de Mann Whitney.

VI.DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio se encontró que existen diferencias significativas en la inclinación y longitud de la base craneal anterior según relación esquelética clase I, II y III.

El análisis cefalométrico es una herramienta importante para el diagnóstico de las relaciones esqueléticas sagitales y la evaluación de las estructuras craneo faciales, incluyendo la base craneal anterior. Al realizar dicho análisis es importante identificar si existe una diferencia significativa con la angulación establecida como promedio (7°) de la inclinación de la base craneal anterior^{12,18}, debido a que se producirá una alteración en las medidas que la tomen como referencia en la evaluación cefalométrica de un paciente de ortodoncia y / o cirugía ortognática.

Algunos autores señalan que todas las áreas usadas en la actualidad como referencia craneofaciales de uso general, tales como la Base Craneal Anterior están sometidas a algún tipo de cambio durante el crecimiento.¹⁰ Sin embargo son muchos los análisis propuestos que utilizan al plano Sella-Nasion como plano de referencia para sus mediciones, así encontramos entre otros los análisis de “Steiner”, “Downs”, “Björk”, “Ricketts” y “McNamara”.¹²⁻¹⁴

El presente estudio se realizó en pacientes niños con el objetivo de evaluar el crecimiento y desarrollo craneofacial de éstos, analizando los valores promedios de la longitud e inclinación de la base craneal anterior para utilizarlos de forma más objetiva en el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes peruanos en crecimiento.

Flórez CV y Arriola GLE¹⁹ realizaron un estudio cefalométrico transversal con el objetivo de comparar los cambios en la longitud y deflexión de la base craneal en 300 individuos peruanos de 11 a 15 años de edad con distinta relación esquelética. En los resultados se encontró valores menores en el promedio de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en los pacientes clase III y que existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior entre los pacientes clase I y III y entre los pacientes clase II y III. Con respecto al género, la longitud de la base craneal anterior tiene diferencias estadísticamente significativas entre la clase I, II y III en varones. Esta investigación coincide con los resultados del presente estudio, donde se encontró un valor promedio menor de la inclinación y longitud de la base craneal anterior en pacientes clase III, además también se encontraron diferencias estadísticamente significativas de la longitud de la base craneal según relación esquelética.

Polat O y Kaya B¹⁶, evaluaron las diferencias en longitud e inclinación de la base del cráneo entre las maloclusiones clase I esquelética y dental, Clase II y Clase III de 75 radiografías cefalométricas laterales de individuos turcos. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior, mientras que la longitud de la base craneal anterior no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos estudiados. Además la inclinación de la base craneal anterior se incrementó significativamente en el grupo de clase III en comparación con los grupos de clase I y clase II. En el presente estudio también se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base

craneal anterior y se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior según relación esquelética.

Ramirez CJ y Fernández LN¹⁸, realizaron un estudio con el objetivo de comparar la estabilidad del Plano Horizontal de Frankfort intracraneal, contrastando la edad infantil, con la prepuberal y la juvenil .Se utilizaron 134 radiografías cefalométricas de sujetos chilenos ortognatas Clase I de Angle sin tratamiento ortodóncico. En los resultados obtuvo un promedio de 8.7° del total de la muestra, además no se encontraron diferencias significativas de la inclinación de la base craneal con respecto al grupo etario. Sin embargo se encontró diferencias significativas con respecto al género. En el presente trabajo, se encontró un promedio menor de la inclinación de la base craneal anterior para el grupo con relación esquelética clase I y también se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al género.

Quiroz¹⁷, realizó un estudio en Venezuela para evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior .La muestra estudiada fueron 233 radiografías cefalométricas laterales de individuos con edades comprendidas entre 5 a 14 años de edad. Donde el valor obtenido como promedio de la longitud de la base craneal anterior fue de 70,02 mm varones y de 67.84 mm en mujeres; el promedio de la inclinación de la base craneal anterior fue de 7.23° en varones y 6.96° en mujeres. En el presente trabajo, se encontró valores mayores en el promedio de la inclinación de la base craneal anterior en varones y mujeres, sin embargo se encontró similitud en los valores promedios de la longitud de la base craneal anterior en relación al género.

Riolo y col¹⁷, realizaron un estudio en los EE.UU para evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior .Se estudiaron radiografías cefalométricas laterales de individuos con edades comprendidas entre 6 a 15 años de edad. Donde el valor obtenido como promedio de la longitud de la base craneal anterior fue de 70.3 mm varones y de 74.0 mm en mujeres; el promedio de la inclinación de la base craneal anterior fue de 4.85° en varones y 5.43° en mujeres. En el presente estudio, se encontró valores mayores en el promedio de la inclinación de la base craneal anterior y valores menores de la longitud de la base craneal anterior en relación al género.

Aguila¹⁷ , realizó un estudio para evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior. Se estudiaron radiografías cefalométricas laterales de individuos dos grupos poblacionales Cubanos, uno de origen Euripoide y el otro de origen Negroide con edades comprendidas entre 5 a 12 años de edad. Donde el valor obtenido como promedio de la longitud de la base craneal anterior fue de 69.4mm en varones Euripoides, 69.8mm en varones negroides, 67.6mm en mujeres Euripoides y 68.0mm en mujeres negroides; el promedio de la inclinación de la base craneal anterior fue de 7.38° en varones Euripoides, 6.86° en varones negroides, 6.79° en mujeres Euripoides y 6.21° en mujeres negroides. En el presente estudio, se encontró valores mayores en el promedio de la inclinación de la base craneal anterior y valores similares de la longitud de la base craneal anterior en relación al género.

Andrino J y col²⁰, realizaron un estudio longitudinal con el objetivo de evaluar el crecimiento y desarrollo craneofacial del guatemalteco indígena, para la búsqueda de posibles diferencias o similitudes con estudios de otros grupos étnicos. La muestra fue compuesta por 46 individuos y el rango de tiempo del estudio fue desde los 5 hasta los 14 años de edad. Los valores promedios obtenidos de la longitud de la base craneal anterior mostraron fluctuaciones que van desde 52.53 mm a 65.55 mm en varones y 57.39 mm a 64.22 mm en mujeres y la inclinación de la base craneal anterior mostraron algunas variaciones que van desde 8.55° a 10.00 ° en varones y 9.40 ° a 10.87 ° en mujeres. En la presente investigación, se encontró valores mayores en el promedio de la longitud de la base craneal anterior y valores menores con respecto a la inclinación de la base craneal anterior en relación al género.

Rodríguez MD y col²¹, realizaron un estudio longitudinal con el objetivo de evaluar el crecimiento craneofacial de jóvenes brasileros, Leucodermas. La muestra fue conformada por 75 radiografías cefalométricas y el rango de tiempo del estudio fue desde los 6 a 18 años de edad. En los resultados se encontró que los valores promedios de la longitud de la base craneal anterior mostraron fluctuaciones que van desde 66.0 mm a 76.5 mm en varones y 62.7 mm a 71.3 mm en mujeres y la inclinación de la base craneal anterior mostraron algunas variaciones que van desde 5.6° a 7.3 ° en varones y 6.1 ° a 9.5 ° en mujeres. En el presente trabajo, se encontró valores mayores en el promedio de la inclinación de la base craneal anterior y valores similares con respecto a la longitud de la base craneal anterior en relación al género.

Huh YJ ¹⁷, estudió la constancia del ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion utilizando datos longitudinales de radiografías

cefalométricas de 223 niños coreanos de 6 a 14 años de edad. Hallando un promedio del ángulo que oscilaba entre 9.04° a 9.31° . Además encontró diferencias estadísticamente significativas individuales del ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion y también encontró diferencias significativas entre el ángulo con respecto al género. En el presente estudio se encontró valores menores del promedio de la inclinación de la base craneal anterior que oscilan de 7° a 8.98° y también se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el ángulo con respecto al género.

Quijada y col¹⁵, realizaron un estudio el objetivo de relacionar la influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo en el diagnóstico certero de maloclusiones de carácter esquelético. Se estudiaron 38 radiografías cefalométricas de individuos venezolanos con edades comprendidas entre 7 y 11 años de edad. Los resultados obtenidos muestran que el 47.36% presentan una angulación mayor con respecto a la norma y el 21.05% se encuentran por debajo del estándar, manteniéndose dentro de los límites normales el 31.57% del total. En el presente estudio se encontró resultados similares, el 60.7% de pacientes presentan una inclinación mayor de la base craneal anterior y el 23.5% se encuentran por debajo del estándar.

Gong A y col²⁴, realizaron un meta-análisis con el objetivo de investigar las características de la base del cráneo en las maloclusiones con discrepancias sagitales. En los resultados se encontraron que la maloclusión clase III presenta una reducción significativa de la longitud de la base craneal anterior. Además, los pacientes clase II mostraron una longitud de la base craneal anterior significativamente mayor que los pacientes de clase I.

En el presente estudio se encontró diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior según relación esquelética, presentando una reducción significativa de la longitud de la base craneal anterior en pacientes clase III.

VII.CONCLUSIONES

- Existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III en una población de niños de 6 a 12 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.
- Existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III en una población de niños de 6 a 12 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.
- La medida de la inclinación de la base craneal anterior promedio de los pacientes de relación esquelética clase I, II y III fue de $8.13^{\circ} \pm 2.64$, $8.63^{\circ} \pm 2.43$ y $7.00^{\circ} \pm 2.11$ respectivamente.
- La medida de la longitud de la base craneal anterior promedio de los pacientes de relación esquelética clase I, II y III fue de $68.36 \text{ mm} \pm 3.76$, $68.76 \text{ mm} \pm 3.56$ y $60.40 \text{ mm} \pm 4.31$ respectivamente.

- No existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación y longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III según edades en una población de niños de 6 a 12 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.
- Existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación y longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III según género en una población de niños de 6 a 12 años atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio transversal para evaluar la longitud e inclinación de la base craneal anterior en una población peruana de niños de 6 a 12 años atendidos entre los años 2000-2016.
- Realizar un estudio longitudinal en una población peruana de niños para evaluar la constancia de la inclinación de la base craneal anterior durante el crecimiento.
- Realizar una evaluación cefalométrica de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes peruanos con diferente biotipo facial.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958; 16:213–234.
2. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* 1948; 18:12–15.
3. Bjork A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of the teeth. *Acta Odontol Scand.* 1950; 9:1–40.
4. Ricketts RM. Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. *Am J Orthod.* 1955; 41:407–434.
5. Riolo M.L, Moyers R.E, McNamara J.A, Hunter W.S. An atlas of craneofacial Growth Cephalometric standards from the University School Growth Study, The University of Michigan 1974.
6. Aguila F.J; Aguila Graciela; Atlas de Cefalometría; Variables esqueléticas, mediciones angulares variable 11 pp.21 .España: JIMS S.A; 1991.
7. Enlow-Donald, H.O. Variaciones normales en la forma facial y fundamento anatómico de las maloclusiones. Tercera edición. Argentina: Interamericana - McGraw-Hill; 1992.
8. Quirós, O. J. Etiología de las Maloclusiones. Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares. Venezuela: Latinoamérica. C.A; 1993.

9. Interlandi S. Ortodoncia Bases para la iniciación. Brasil: Artes médicas latinoamericanas; 2002.
10. Greiner P, Müller B, Dibbets J. The angle between the Frankfort horizontal and the Sella-Nasion line. Changes in porion and orbitale position during growth. J Orofac Orthop. 2004; 65(3):217-22.
11. Steiner C. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod. 1953; 39(10): 729-54.
12. Huh YJ1, Huh KH, Kim HK, Nam SE, Song HY, Lee JH et al. Constancy of the angle between the Frankfort horizontal plane and the Sella-Nasion line: a nine-year longitudinal study. Angle Orthod. 2014; 84(2):286-91.
13. Castro SJ, Martínez GB, Casasa A. Análisis de Wits, inclinación del plano Silla-Nasion en las relaciones intermaxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2008: 1-11.
14. Jaramillo DT, Almache CM, Calderón BM. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2014: 1-18.
15. Quijada V, Lovera E, Márquez A, Ugas J, Maza P, Quirós O et al. Influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo, en el diagnóstico de las maloclusiones de carácter esquelético en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, periodo julio 2007-enero 2008. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2009: 1-7.
16. Polat O y Kaya B. Changes in cranial base morphology in different malocclusion. Orthod Craniofac Res .2007; 10: 216–221.

17. Quiroz AO. La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. *Acta Odontológica Venezolana*.2005.
18. Ramirez CJ, Fernández LN. Estudio cefalométrico de la estabilidad del plano de Frankfurt intracraneal durante el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial. *Rev Chil Ortod* .2012; 29(2): 71-81.
19. Flórez CV, Arriola GLE. Evaluación cefalométrica de la longitud y deflexión craneal en sujetos con diferente patrón de crecimiento. *Rev. Ort. AIO-Perú*.2014; 01(1): 21-28.
20. Andrino J, Pomés C, Aguirre R y Ponce DLR. Atlas de crecimiento y desarrollo craneofacial del guatemalteco indígena. [Monografía en Internet]. Guatemala; 2002 [acceso 15 de julio de 2016]. Disponible en: <https://www.usac.edu.gt/>
21. Rodriguez MD, Janson GRP, De Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC y De Freidas MR. Atlas de crecimiento craneofacial.1ªed.Brasil: Santos; 1998.
22. Dhopatkar A1, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod*. 2002; 72(5):456-63.
23. Thiesen G, Pletsch G, Dinah ZM, Martins do Valle CV, Martins do Valle K, Patel PM et al. Comparative analysis of the anterior and posterior length and deflection angle of the cranial base, in individuals with facial pattern I, II and III. *Dental Press J Orthod*. 2013; 18:69–75.
24. Gong A, Lib J, Wangc Z, Lid Y, Huc F, Lic Q et al. Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. *Angle Orthodontist*. 2015:1-13.

25. Seppo J. An analysis of the variation of the ANB angle: A statistical appraisal. AJO.1985; 87(2): 144–146.
26. Paulus GW, Steinhäuser EW. The relation of the sella nasion to the Frankfurt horizontal line in cephalometric diagnosis. Dtsch Zahnarztl Z. 1979; 34(11):837-42.
27. Moore JW. Variation of the sella-nasion plane and its effect on SNA and SNB. J Oral Surg. 1976; 34(1):24-6.
28. Ricketts RA foundation for cephalometric communication. Am J Orthodontics. 1960; 46(5):330-357.
29. Downs WB. Analysis of the Dentofacial Profile. The Angle Orthodontist.1956; 26:191.
30. Bjork A. "The face in profile". Svenks Tandlak T. VOL40(5E). 1947
31. D'Escrivan de Saturno L. Características de la oclusión de 3.630 escolares del área metropolitana de Caracas. Trabajo de ascenso. Facultad de Odontología Universidad Central de Venezuela. Caracas; 1978.
32. Paulus GW, Steinhäuser EW. The relation of the sella nasion to the Frankfurt horizontal line in cephalometric diagnosis. Dtsch Zahnarztl Z. 1979; 34(11):837-42.
33. Lieberman DE, Pearson OM, Mowbray KM. Basicranial influence on overall cranial shape. J Human Evolut 2000; 38: 291-315
34. De Beer, G. R. The Development of the Vertebrate Skull. Oxford University Press. 1937.
35. Cheverud, J. M. Phenotypic, genetic, and environmental morphological integration in the cranium. Evol. 1982; 36: 499–516.

36. Sperber, G. H. Craniofacial Embryology, 4th ed. Wright, London. 1989.
37. Moss, M. L. & Young, R. W. A functional approach to craniology. *Am. J. phys. Anthrop.* 1960; 18: 281–292.
38. Enlow DH. Hans MG. Essentials of Facial Growth. 4th ed. Philadelphia: W.B. Sanders Company; 1996.
39. Ford E. Growth of the human cranial base. *Am J Orthod.* 1958; 44:498-506.
40. Thilander B, Ronning O. Introduction to Orthodontics. 2nd edition. Goteborg; 1995.
41. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod.* 1955; 41: 199-255.
42. Lieberman D.E. The evolution of the human head. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, London, England .2011
43. Lieberman DE, Ross CF, Ravosa MJ. The primate cranial base: ontogeny, function, and integration. *Am J Phys Anthropol.* 2000; 31:117–169.
44. Proffit WR, Fields HW Jr and Sarver Dm. Contemporary Orthodontics. 4th edition.Elsevier; 2008.
45. Sperber GH, Sperber SM and Guttman GD. Craniofacial Embryogenetics and Development. 2nd edition.USA: People's Medical Publishing House; 2010.
46. Kerr WJS, Adams CP. Cranial Base and jaw relationship. *Amer J Phys Antrop.*1988; 77: 213-220.

47. Meike MC. Craniofacial Development, Growth and Evolution. 1st edition. Bressingham, Norfolk, England: Bateson Publishing; 2002.
48. Kjaer I. Ossification of the human fetal basicranium. *Jour of Craniof. Genet and Dev. Biolog.* 1990; 10:29-38.
49. Lieberman DE. Sphenoid shortening and the evolution of modern human cranial shape. 1998; 393:158–162.
50. Scott JH. The cranial base. *Am J Phys Antropol.* 1958; 16: 319-48.
51. Melsen B. Time of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on dry skulls. A radiographic craniometric study. *Acta Odont Scand.* 1969; 27:7390.
52. Stramrud L. External and internal cranial base. A cross sectional study of the growth and association in form. *Acta Odonto Scand.* 1959; 17: 239-66.
53. Latham RA. The sella point and postnatal growth of the human cranial base. *Am J Orthod.* 1972; 61(2):156-62.
54. Kjaer I. Radiographic Determination of Prenatal Basicranial Ossification. *J. of Craniof Genet and Develop Biol.* 1990; 10: 113-123.
55. Moss ML, Greenberg SN. Postnatal growth of the human skull base. *Angle Orthodontics.* 1955; 25:77-84.
56. Jeffery N. Fetal development and Evolution of the Human Cranial Base. Ph.D. thesis: University College London. 1999.
57. George SL. A longitudinal and cross sectional analysis of the growth of the postnatal and cranial base angle. *American Journal of Physical Anthropology.* 1978; 49:171-178.

58. Enlow DH. The prenatal and postnatal growth of the human basicranium in Symposium on Development of the Basicranium. Bosma JF, Ed., DHEW Publ. No. (NIH) 76-989, NIH Bethesda 1976; 192-205
59. Ross CF and Ravosa MJ. Basicranial flexion, relative brain size, and facial kyphosis in nonhuman primates. *American Journal of Physical Anthropology*.1993; 91: 305–24.
60. Ross CF and Henneberg M. Basicranial flexion, relative brain size, and facial kyphosis in *Homo sapiens* and some fossil hominids. *American Journal of Physical Anthropology* 1995; 98:575–93.
61. Brodie AG. The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. *Angle Orthodontist*. 1955; 25: 148–160.
62. Kerr WJS. A method of superimposing serial lateral cephalometric films for the purpose of comparison: a preliminary report. *Br J Orthod*. 1978; 5:51–53.
63. Kerr WJS. A longitudinal cephalometric study of dento-facial growth from 5 to 15 years. *British Journal of Orthodontics*. 1979; 6:115-121.
64. Andria L, Leite L, Prevatte T, King L. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod* 2004. 74:361–366.
65. Viazis A. Atlas de ortodoncia: Principios y aplicaciones clínicas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1995.
66. Madsen D, Sampson W. Craniofacial referente plane variation and natural head position. *Eur J Orthod*, 2008; 19: 211-215.

67. Ramírez C JA. Estudio cefalométrico de la inclinación de la base craneal en tres grupos etarios, de una muestra de individuos chilenos (V Región). Tesis para optar al título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial. Valparaíso, Facultad de Odontología, Escuela de Graduados, Universidad de Valparaíso. 2001.
68. Segner D. Stability of the craneofacial pattern during growth. Hamburgo: Ediciones House; 1993.
69. Álves P, Mazucheli J, Vogel C. A protocol for cranial base reference in cephalometric studies. J Craniofac Surg.2008; 19: 211-215.
70. Proffit W. Ortodoncia contemporánea: Teoría y práctica. 3a Edición. Madrid: Ediciones Harcourt; 2001.
71. Di Santi J, Vázquez V. Maloclusión Clase I: Definición, Clasificación, Características Clínicas y Tratamiento. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2003: 1- 24.
72. Limaylla R, Villafana C. Trastornos Temporomandibulares y alteraciones Posturales de la Columna Cervical en Personal Asistencial del Departamento de Odontología del Hospital militar Central. Tesis para Optar el Título Profesional de Cirujano Dentista. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 2007.
73. Orellana O. Estudio comparativo de la posición del incisivo inferior en la Clase I y en la Clase II división I. [Tesis de Magister]. Unidad de Post Grado de la Facultad de Odontología: UNMSM; 1998.
74. Villalba E, Gutiérrez D, Díaz R. Evaluación de la relación maxilomandibular, parte clave del diagnóstico ortodóncico. División de

Estudios de Posgrado e Investigación de Facultad de Odontología:
Universidad Nacional Autónoma de México; 2008.

75. Canut JA. Ortodoncia Clínica. 1era Edición. Barcelona: Salvat editores; 1991.

76. Proffit W. Teoría y Práctica. Editorial Mosby- Doyma Libros S.A; 1995

77. Chaconas S. Ortodoncia. México: Editorial Manual moderno S.A; 1982.

78. Vellini FF. "Ortodoncia: Diagnóstico y Planificación Clínica". Primera Edición .Brasil: Editorial Artes Médicas; 2002.

79. Canut, J. A. Ortodoncia Clínica y Terapéutica.2ªEd. Madrid: Masson; 2001.

80. Gurkeerat S. Ortodoncia. Diagnóstico y tratamiento. 2º ed. Tomo I. Amolca; 2009.

81. Steiner C. Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthodontic. 1959; 29(1):8-29.


82. Zamora C, Duarte S. Atlas de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. Caracas: Editorial Amolca; 2003.

X.ANEXOS

ANEXO N°1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
¿Cuál es la diferencia en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III?	Objetivo General: Establecer diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III atendidos en el Instituto Nacional de Salud del Niño y la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos entre los años 2000-2015.	Hipótesis General: "Existen diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III"	Variable aleatoria: •Inclinación de la base craneal anterior •Longitud de la base craneal anterior Variable fija: •Relación esquelética sagital de los maxilares
	Objetivos Específicos: 1. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase I. 2. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase II. 3. Determinar la longitud e inclinación de la base craneal anterior de los pacientes con relación esquelética Clase III. 4. Comparar la longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III. 5. Comparar la inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III. 6. Comparar la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética Clase I, II, III según género y edad.	<u>HIPÓTESIS OPERACIONALES DE LA LONGITUD DE LA BASE CRANEALANTERIOR</u> 1. "La longitud de la base craneal anterior es distinta en pacientes con relación esquelética clase I, II, III." 2. "La longitud de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III sufre variación según la edad y género." <u>HIPÓTESIS OPERACIONALES DE LA INCLINACIÓN DE LA BASE CRANEALANTERIOR</u> 1. "La inclinación de la base craneal anterior es diferente en pacientes con relación esquelética clase I, II, III." 2. "La inclinación de la base craneal anterior en pacientes con relación esquelética clase I, II, III sufre variación según la edad y género."	<u>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</u> El método de recolección de datos será por observación cefalométrica comparativa de la longitud e inclinación de la base craneal anterior de tres grupos de pacientes, clasificados según relación esquelética clase I, II y III. Como formato de registro para la recolección de datos, se emplearan fichas de trabajo. Instrumento que será validado por un juicio de expertos. Se realizará la evaluación de la relación esquelética sagital según Steiner.

ANEXO N°2: Ficha de recolección de datos de la longitud e inclinación de la base craneal anterior en pacientes con diferente relación esquelética

		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA LONGITUD E INCLINACIÓN DE LA BASE CRANEAL ANTERIOR EN PACIENTES CON DIFERENTE RELACIÓN ESQUELÉTICA	
Código:	Edad:	<input type="text"/>	Género: F <input type="text"/>
			M <input type="text"/>
1. Relación esquelética sagital (ángulo ANB):		<input type="text"/>	
		<input type="checkbox"/> Relación esquelética clase I (0° - 4°)	
		<input type="checkbox"/> Relación esquelética clase II ($>4^{\circ}$)	
		<input type="checkbox"/> Relación esquelética clase II ($<0^{\circ}$)	
2. Valor obtenido de la inclinación de la base craneal anterior (ángulo formado por la línea Sella-Nasion y el plano horizontal de Frankfort ($^{\circ}$)):		<input type="text"/>	
3. Valor obtenido de la longitud de la base craneal anterior (línea Sella-Nasion (mm)):		<input type="text"/>	

ANEXO N°3: Base de datos: RE: Relación esquelética (1-clase I, 2-Clase II, 3-Clase III).E: edad (6 a 12). G: género (1- masculino, 2-femenino). FHSN: Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion .SN: Línea Sella-Nasion.

RE	E	G	SNFH	SN
1	8	1	11	69
1	7	1	8	72
1	7	1	9	70
1	8	1	5	68
1	7	2	9	73
1	8	1	12	69
1	12	1	8	67
1	9	2	8	66
1	9	1	7	71
1	10	1	5	72
1	9	1	4	69
1	8	1	12	73
1	11	2	7	70
1	11	1	10	75
1	7	1	9	75
1	6	2	6	64
1	8	1	8	72
1	8	1	3	66
1	7	2	9	69
1	10	2	8	70
1	9	1	7	74
1	9	1	8	66
1	9	1	5	70
1	8	1	9	66
1	7	2	9	68
1	9	1	5	73
1	7	1	5	70
1	11	1	7	75
1	8	2	8	62
1	8	1	9	67
1	10	2	11	68
1	8	2	11	71
1	8	1	5	66
1	10	1	8	67

1	8	1	9	66
1	8	1	10	70
1	12	2	6	70
1	7	2	4	65
1	10	2	6	65
1	7	1	3	64
1	11	1	5	65
1	9	2	6	65
1	11	2	9	67
1	10	1	6	62
1	11	2	12	65
1	8	1	6	59
1	7	1	7	71
1	8	2	3	59
1	7	1	6	62
1	7	1	11	65
1	7	1	13	62
1	9	1	5	67
1	7	2	10	67
1	11	1	9	67
1	9	2	8	71
1	8	1	12	66
1	10	2	11	68
1	8	2	6	63
1	10	2	7	66
1	12	1	5	62
1	10	1	9	74
1	10	1	10	72
1	11	1	7	69
1	12	2	7	72
1	7	2	11	69
1	7	1	7	74
1	9	2	10	65
1	9	1	5	72
1	8	2	4	62

1	8	1	6	63
1	9	2	12	70
1	11	1	10	70
1	9	2	9	72
1	8	2	10	70
1	12	2	11	63
1	10	1	10	73
1	11	1	3	69
1	10	2	6	68
1	7	1	7	72
1	9	2	14	68
1	9	1	9	68
1	10	1	8	74
1	11	1	6	75
1	8	1	7	70
1	10	1	10	67
1	9	2	12	68
1	8	2	7	74
1	9	2	9	75
1	10	2	15	67
1	9	1	9	67
1	10	1	12	72
1	9	1	4	67
1	10	2	11	69
1	11	1	5	64
1	12	1	4	72
1	8	1	8	65
1	8	2	10	67
1	9	2	9	73
1	9	1	6	63
1	7	2	12	70
1	7	2	8	64
1	7	1	9	71
1	9	1	10	72
1	7	1	10	68
1	8	2	11	66
1	12	2	12	72
1	11	2	9	65
2	9	2	9	71
2	9	2	8	65
2	8	2	7	73
2	7	2	7	71
2	7	2	15	69
2	12	1	3	74
2	11	1	4	74

2	11	1	6	67
2	12	1	9	74
2	10	1	10	66
2	8	2	12	70
2	11	1	8	73
2	10	1	11	75
2	8	1	10	75
2	10	2	6	63
2	9	2	8	66
2	8	2	10	69
2	8	2	10	72
2	7	1	10	75
2	11	1	9	71
2	7	2	11	71
2	7	2	12	66
2	9	1	9	71
2	11	1	11	73
2	8	1	11	72
2	11	2	4	69
2	10	2	10	65
2	9	2	8	67
2	8	1	8	74
2	10	2	10	72
2	10	2	12	72
2	8	2	7	70
2	9	1	6	76
2	7	2	10	65
2	10	1	7	72
2	9	1	4	69
2	6	2	7	67
2	9	2	6	70
2	9	1	8	69
2	8	1	15	70
2	10	2	6	71
2	9	2	3	65
2	9	2	10	63
2	9	2	13	67
2	8	2	14	66
2	9	1	6	70
2	9	2	11	70
2	9	2	8	64
2	10	1	8	69
2	8	2	8	61
2	8	2	9	69
2	10	1	5	68

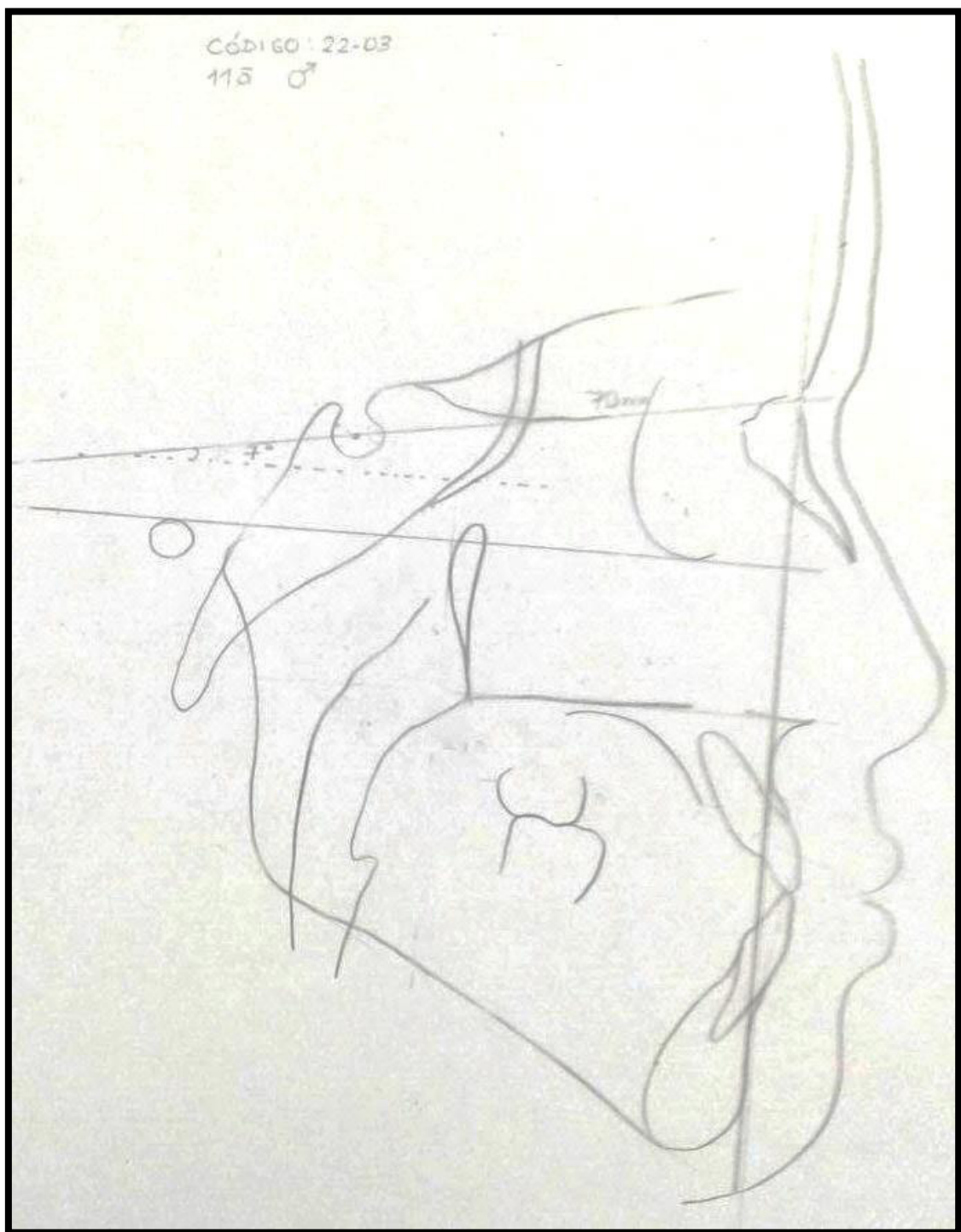
2		10	2	6	71
2		10	2	12	74
2		11	2	11	65
2		9	2	8	65
2		9	1	5	72
2		10	1	10	67
2		8	2	6	65
2		10	1	7	73
2		9	2	8	66
2		10	1	10	70
2		10	1	8	73
2		10	1	12	67
2		10	2	8	68
2		10	1	13	68
2		11	1	7	74
2		10	2	10	70
2		10	1	7	69
2		10	2	8	68
2		8	1	8	67
2		9	2	7	64
2		10	1	13	73
2		9	1	11	71
2	10		2	8	69
2	8		2	10	68
2	10		2	8	65
2	8		2	7	64
2	9		1	10	68
2	8		2	6	62
2	10		2	8	68
2	9		1	12	70
2	9		2	11	65
2	7		2	11	63
2	12		2	9	63
2	8		1	7	67
2	7		1	4	67
2	9		2	12	68
2	12		1	10	74
2	10		1	7	62
2	7		2	7	65
2	8		2	8	65
2	12		2	8	68
2	11		2	7	71
2	7		1	6	68
2	10		2	8	66
2	11		1	5	70

2		10	1	8	71
2		10	2	10	73
2		11	1	10	67
2		10	1	5	61
2		8	1	9	71
2		11	2	8	69
2		12	2	6	69
2		10	2	8	72
2		9	2	8	61
2		10	1	12	70
2		10	1	9	75
2		9	1	10	68
2		9	1	8	67
2		7	2	12	65
2		9	2	7	65
2		11	1	7	76
2		8	1	3	62
2		9	2	11	64
2		6	1	8	75
2		10	2	14	65
2		9	1	5	70
2		11	2	9	69
2		9	2	11	74
2		9	1	6	70
2		9	2	9	70
2		10	2	8	67
2		10	1	3	69
2		11	2	10	67
2		8	1	10	67
2		9	1	7	68
2		11	1	7	70
2		7	2	9	64
2		9	1	9	71
2		8	2	10	68
2		10	2	9	69
2		7	2	7	68
2		9	1	9	68
2		8	1	10	71
2		8	1	7	68
2		8	1	12	72
2		8	2	10	67
2		8	1	9	70
2		10	2	9	76

2	9	2	7	66
2	9	1	7	73
2	8	1	9	70
2	12	1	7	74
2	8	2	8	63
2	10	1	11	72
2	8	2	11	64
2	10	1	5	69
2	11	2	7	71
2	11	2	10	71
2	9	2	9	68
2	8	2	8	65
2	10	2	11	65
2	8	1	10	74
2	9	1	9	70
2	7	1	4	66
2	6	1	14	66
2	8	2	7	71
2	8	1	10	76
2	9	2	11	65
2	9	2	9	75
2	10	2	9	64
2	8	2	13	67
2	11	1	9	71
2	11	2	5	69
2	8	2	9	65
2	7	2	9	66
2	8	1	10	65
3	10	1	7	64
3	10	1	7	69
3	8	2	7	67
3	9	1	5	67

3	9	1	7	72
3	10	2	6	60
3	9	1	8	58
3	11	2	8	58
3	9	1	6	69
3	9	1	9	55
3	10	2	10	56
3	8	1	6	57
3	8	2	11	59
3	7	2	5	57
3	9	2	6	60
3	11	2	6	58
3	7	2	8	57
3	9	2	7	58
3	11	1	7	56
3	9	2	8	63
3	6	1	7	61
3	9	1	9	61
3	10	2	4	65
3	8	1	10	59
3	9	2	12	60
3	10	2	8	59
3	10	1	3	59
3	11	1	7	56
3	11	2	5	54
3	11	2	3	58
3	11	2	6	58
3	11	1	7	61
3	12	1	9	62
3	11	2	3	58
3	9	2	8	63

ANEXO N°4: Trazado cefalométrico de la radiografía



ANEXO N°5: Prueba de normalidad para la inclinación y longitud de la base craneal anterior según relación esquelética de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

Inclinación y longitud de la base craneal anterior	Relación esquelética	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion	Clase I	,106	107	,005	,976	107	,053
	Clase II	,096	168	,001	,980	168	,018
	Clase III	,473	35	,154	,964	35	,301
Línea Sella-Nasion	Clase I	,086	107	,050	,977	107	,055
	Clase II	,075	168	,022	,981	168	,020
	Clase III	,170	35	,012	,907	5	,006

ANEXO N°6: Prueba de normalidad para la inclinación de la base craneal anterior según edad de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

Inclinación de la base craneal anterior	Edad	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion	6 años	,350	5	,045	,750	5	,030
	7 años	,125	38	,140	,978	38	,662
	8 años	,127	67	,009	,974	67	,176
	9 años	,120	76	,009	,977	76	,180
	10 años	,132	67	,005	,981	67	,397
	11 años	,141	42	,036	,965	42	,222
	12 años	,110	15	,200*	,983	15	,987

ANEXO N°7: Prueba de normalidad para la longitud de la base craneal anterior según edad de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

longitud de la base craneal anterior	Edad	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Línea Sella-Nasion	6 años	,269	5	,200*	,921	5	,537
	7 años	,077	38	,200*	,968	38	,333
	8 años	,083	67	,200*	,982	67	,436
	9 años	,092	76	,177	,975	76	,132
	10 años	,096	67	,200*	,966	67	,065
	11 años	,170	42	,004	,919	42	,005
	12 años	,203	15	,099	,857	15	,022

ANEXO N°8: Prueba de normalidad para la inclinación y longitud de la base craneal anterior según género de pacientes niños de 6 a 12 años atendidos en la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

Inclinación y longitud de la base craneal anterior	Género	Kolmogorov Smirnov ^a		
		Estadístico	Gl	Sig.
Ángulo entre el Plano Horizontal de Frankfort y la Línea Sella-Nasion	Masculino	,101	156	,001
	Femenino	,114	154	,000
Línea Sella-Nasion	Masculino	,110	156	,000
	Femenino	,104	154	,000